Bonfiglioli
Vectron

Agile

CANopen Kommunikationshandbuch
Frequenzumrichter 230V / 400V



Bonfiglioli
power, control and green solutions

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeines zur Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt die Kommunikation über das Protokoll CANopen mit Frequenzumrichtern der Gerätereihe *Agile*. Die modulare Hard- und Softwarestruktur ermöglicht die kundengerechte Anpassung der Frequenzumrichter. Anwendungen, die eine hohe Funktionalität und Dynamik verlangen, sind komfortabel realisierbar.

1.1 Anleitungen

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend der kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Kurzanleitung „Quick Start Guide"
Die Kurzanleitung „Quick Start Guide" beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration.

Betriebsanleitung
Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch
Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Die Dokumentationen und zusätzliche Informationen können über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI angefordert werden.

Für die Gerätereihe *Agile* sind folgende Anleitungen verfügbar:

Betriebsanleitung *Agile*	Funktionalität des Frequenzumrichters.
Quick Start Guide *Agile*	Installation und Inbetriebnahme. Der Lieferung des Gerätes beigefügt.
Anwendungshandbücher Kommunikation	Kommunikation über die Schnittstelle RS485 am Anschluss X21 (RJ45): Anleitungen Modbus und VABus. Kommunikation über die Steuerklemmen X12.5 und X12.6: Anleitungen Systembus und CANopen®[1]. Kommunikation über Kommunikationsmodule: CM-232/CM-485: Anleitungen Modbus und VABus. CM-CAN: Anleitungen Systembus und CANopen®. CM-PDPV1: Anleitung Profibus-DP-V1
Anwendungshandbuch SPS	Logische Verknüpfungen von digitalen Signalen. Funktionen für analoge Signale wie Vergleiche und mathematische Funktionen. Grafische Unterstützung für die Programmierung mit Funktionsbausteinen.
Wartungsanleitung	Für Servicepersonal. Wartungsarbeiten, Überwachung von Wartungsintervallen und Austausch von Lüftern.

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die Landesvertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

[1] Die Produkte für die CANopen®-Kommunikation erfüllen die Spezifikationen der Nutzerorganisation CiA® (CAN in Automation).

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

Diese Anleitung ist keine Grundlageninformation zu CANopen. Sie setzt grundlegende Kenntnisse zum Protokoll CANopen voraus.

1.2 Verwendete Piktogramme und Signalworte

Folgende Piktogramme und Signalworte werden in der Dokumentation verwendet:

Gefahr!

Gefahr bedeutet unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.

Warnung!

Warnung kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden können die Folgen sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.

Vorsicht!

Vorsicht weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!
Achtung weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis
Hinweis kennzeichnet eine Information, die Ihnen die Handhabung erleichtert und ergänzt den entsprechenden Teil der Dokumentation.

2 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Warnung!

Bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise in der Dokumentation beachten. Vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet „qualifizierte Person" eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

2.1 Allgemeine Hinweise

Warnung!

Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Zur Vermeidung dieser Schäden dürfen nur qualifizierte Personen die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen DIN EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Nicht mit der Bedienung des Frequenzumrichters vertrauten Personen und Kindern darf der Zugang zum Gerät nicht ermöglicht werden.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Warnung!

Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und DIN EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm DIN EN 61800-5-1. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm DIN EN 61000-3-2 bestimmt.

Jede anderweitige Verwendung stellt eine Zweckentfremdung dar und kann zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen führen.

Mit der Erteilung des UL-Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standards C22.2-No. 14-95 erfüllt.

Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.

2.3 Transport und Lagerung

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen.

Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die Bedingungen nach DIN EN 60721-3-1 für die Lagerung, DIN EN 60721-3-2 für den Transport und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten.

Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

2.4 Handhabung und Aufstellung

Warnung!
Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden.

Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden.

Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern.

Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelementen ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet.

Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen.

Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

2.5 Elektrische Installation

Warnung!
Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.

Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Die Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen einhalten.

Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten: Das Anlagenteil muss allpolig und allseitig abgeschaltet werden.
- Gegen Wiedereinschalten sichern. Nur die an der Anlage tätigen Personen dürfen das betreffende Anlagenteil wieder in Betrieb nehmen.
- Spannungsfreiheit feststellen: Durch Messung mit Messgerät oder Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung gegen Erde am betreffenden Anlagenteil vorhanden ist.
- Erden und Kurzschließen: Von der Erdungsklemme ausgehend alle Leiter untereinander verbinden.[1)]
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken und abschranken: Durch Abdecken, Abschranken oder Isolieren von spannungsführenden Anlagenteilen soll verhindert werden, dass diese Teile berührt werden können.

1) Unter bestimmten Bedingungen darf davon abgewichen werden.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die Unfallverhütungsvorschriften, die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100, die Normen zu Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. DIN EN 50178) und andere nationale Vorschriften beachten.

Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten.

Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm DIN EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine. Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation.

Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.

Keine kapazitiven Lasten anschließen.

2.6 Betriebshinweise

Warnung!

Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.

Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.

Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.

Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).

Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

2.6.1 Betrieb mit Fremdprodukten

Bitte beachten Sie, dass Bonfiglioli Vectron keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (z.B. Motoren, Kabel, Filter, usw.) übernimmt.

Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet Bonfiglioli Vectron Komponenten, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung untereinander im Betrieb bieten.

Die Verwendung des Gerätes mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

2.7 Wartung und Instandhaltung

Warnung!

Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden.

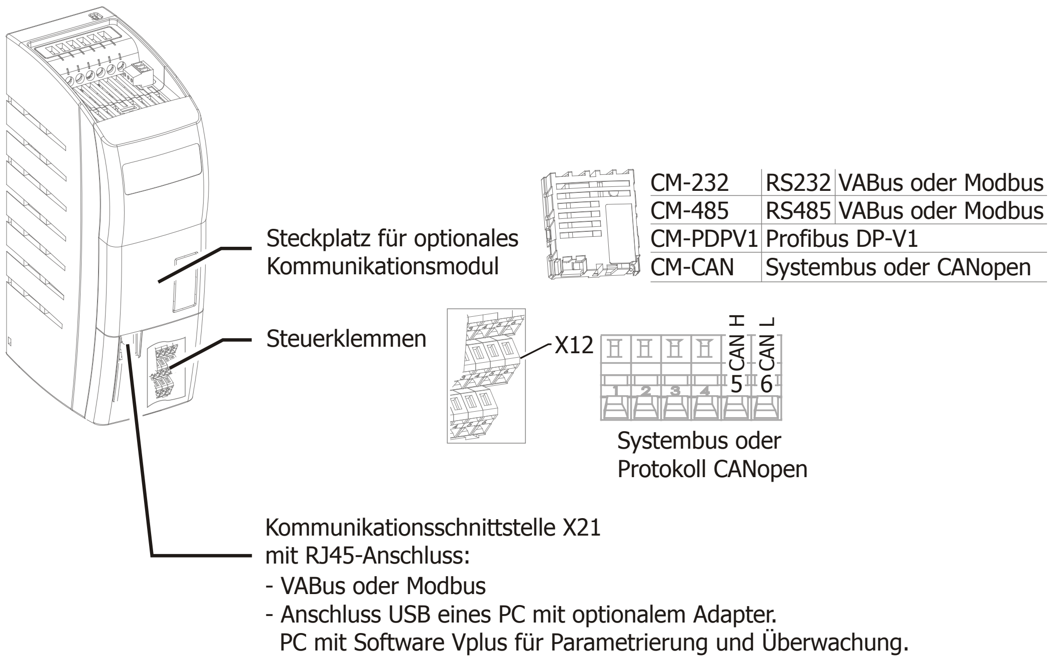
Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.

Reparaturen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.

2.8 Entsorgung

Die Bauteile des Frequenzumrichters in Übereinstimmung mit den örtlichen und landesspezifischen Gesetzen, Vorschriften und Normen entsorgen.

3 Möglichkeiten der Kommunikation



Schnittstelle	Siehe
Steuerklemmen CAN-Anschluss	Anleitung zu Systembus oder CANopen®[2].
CM-CAN	
Kommunikationsschnittstelle X21[3]	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-232	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-485	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-PDPV1	Anleitung zu Profibus DP-V1.

Kombinationen von Systembus- und CANopen®-Kommunikation an den zwei Schnittstellen:

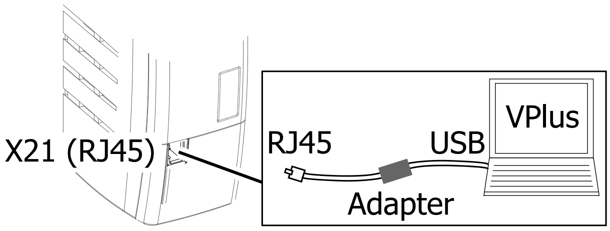
Optionales Kommunikationsmodul (CM)		Frequenzumrichter Klemmen X12.5 und X12.6
CANopen®	und gleichzeitig	Systembus
Systembus	und gleichzeitig	CANopen®

[2] Die Produkte für die CANopen®-Kommunikation erfüllen die Spezifikationen der Nutzerorganisation CiA® (CAN in Automation).

[3] Einen Schnittstellenadapter installieren, um einen PC anzuschließen. Dies ermöglicht die Parametrierung und Überwachung mit der PC-Software VPlus.

3.1 Bediensoftware VPlus

Über einen optionalen USB-Adapter kann die USB-Schnittstelle eines PC mit der Kommunikationsschnittstelle X21 verbunden werden. Dies ermöglicht die Parametrierung und Überwachung mit Hilfe der PC-Software VPlus.



4 Montage eines optionalen Kommunikationsmoduls

4.1 Montage

Das Kommunikationsmodul wird für die Montage vormontiert in einem Gehäuse geliefert. Zusätzlich ist für die PE-Anbindung (Schirmung) eine PE-Feder beigelegt.

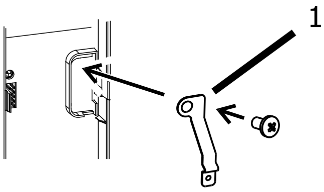
Vorsicht!

Vor der Montage oder Demontage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden.

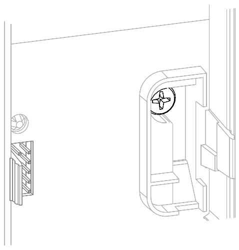
Die Montage unter Spannung ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls.

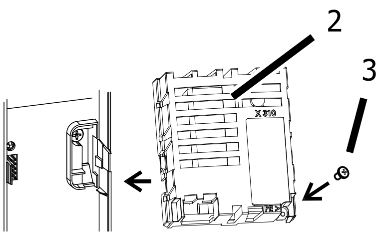
Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.



- Die PE-Feder (1) anschrauben. Die am Frequenzumrichter vorhandene Schraube verwenden.



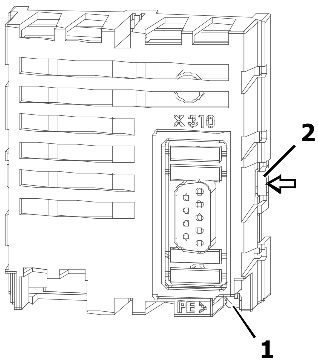


- Das Kommunikationsmodul aufstecken.
- Das Kommunikationsmodul (2) mit der Schraube (3) am Frequenzumrichter anschrauben.

- Den vorgestanzten Durchbruch aus der Abdeckung herausbrechen.
- Die Abdeckung wieder aufsetzen.

4.2 Demontage

- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.



- Die Schraube (1) am Kommunikationsmodul lösen.
- Zuerst rechts und dann links die Rasthaken (2) mit einem kleinen Schraubendreher entriegeln.
- Das Kommunikationsmodul vom Steckplatz abziehen.
- Die PE-Feder abschrauben.
- Die Abdeckung am Frequenzumrichter montieren.

5 Anschluss

Die CANopen-Anschaltung ist physikalisch gemäß der ISO-DIS 11898 (CAN High Speed) ausgelegt. Die Bustopologie ist die Linienstruktur.



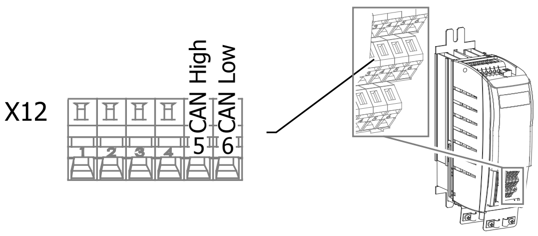
Vorsicht!

Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.

Die Montage unter Spannung ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung des Frequenzumrichters oder des Kommunikationsmoduls.

5.1 Anschluss an die Klemmen

Den Bus an die Klemmen X12.5 und X12.6 des Frequenzumrichters anschließen.

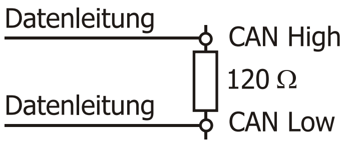


Leitung

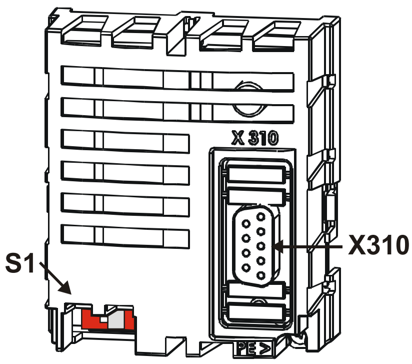
- Für die Busleitung verdrillte und geschirmte Leitung verwenden.
- Den Schirm als Geflechtschirm ausführen (kein Folienschirm).
- Den Leitungsschirm an beiden Enden flächig mit PE verbinden.

Busabschluss

Den an einem Strang notwendigen Busabschluss am physikalisch ersten und letzten Teilnehmer anschließen.



5.2 Anschluss Modul

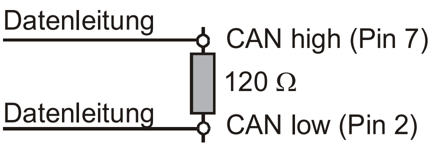


Der Busstecker X310 (9-pol. Sub-D) ist gemäß der DS102 Version 2.0 (Bus node, Option A) belegt.
Details der nachfolgenden Tabelle zur Belegung des Bussteckers entnehmen.

Der an einem Strang notwendige Busabschluss beim physikalisch ersten und letzten Teilnehmer kann über den DIP-Schalter S1 auf dem Kommunikationsmodul aktiviert werden.

Die Werkseinstellung für den Busabschluss ist OFF (AUS).

Alternativ ist der Busabschluss über entsprechende Schaltungen in den Busanschlusssteckern möglich.



Achtung!
Es muss unbedingt beachtet werden, dass nur eine der beiden Möglichkeiten für den Busabschluss genutzt wird und nur beim ersten und letzten Teilnehmer der Busabschluss eingeschaltet ist. Andernfalls ist ein Betrieb der CANopen Kommunikation nicht möglich. Der CAN Controllerstatus wird über den Istwertparameter *CAN-State* **1291** angezeigt.

Busstecker X310		
Pin	**Name**	**Funktion**
Gehäuse	Schirm	Verbunden mit PE.
1	CAN_L	CAN-Low Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
2	CAN_L	CAN-Low Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
3	CAN_GND	Masse/GND
4	n.c.	Nicht benutzt.
5	n.c.	Nicht benutzt.
6	CAN_GND	Masse/GND
7	CAN_H	CAN-High Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
8	CAN_H	CAN-High Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
9	-	Nicht anschließen.

Leitung

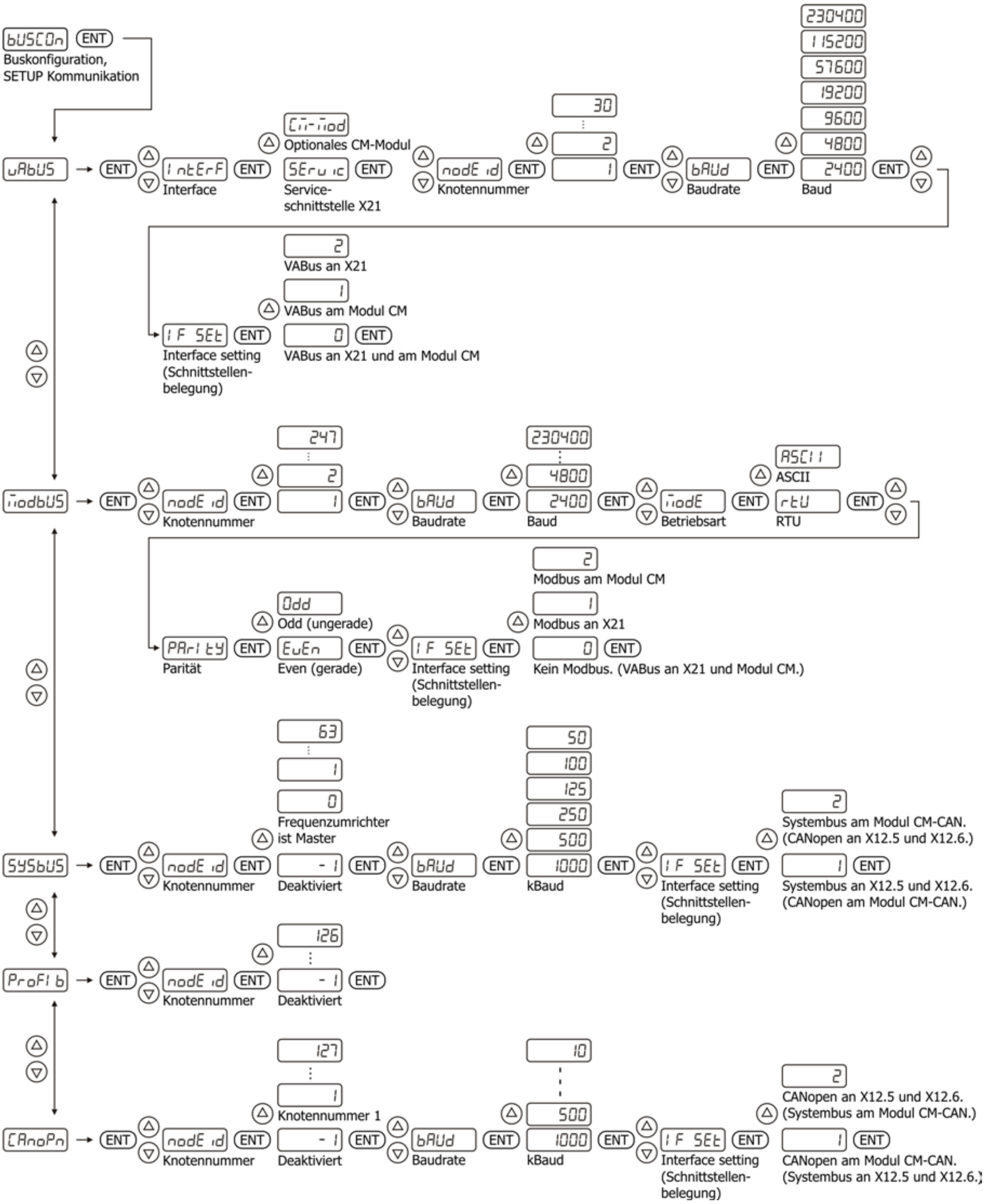
- Für die Busleitung verdrillte und geschirmte Leitung verwenden.
- Den Schirm als Geflechtschirm ausführen (kein Folienschirm).
- Den Leitungsschirm an beiden Enden flächig mit PE verbinden.

6 Inbetriebnahme über das Bedienfeld

Eine Kommunikationsschnittstelle kann im Menü „Setup“ am Bedienfeld in Betrieb genommen werden. Weitere Parameter zur Kommunikation können im Menü „Para“ eingestellt werden.

6.1 Menü zur Inbetriebnahme der Kommunikation

Die Kommunikationsschnittstelle kann über das Bedienfeld schnell und einfach in Betrieb genommen werden.



6.2 Das Protokoll wählen

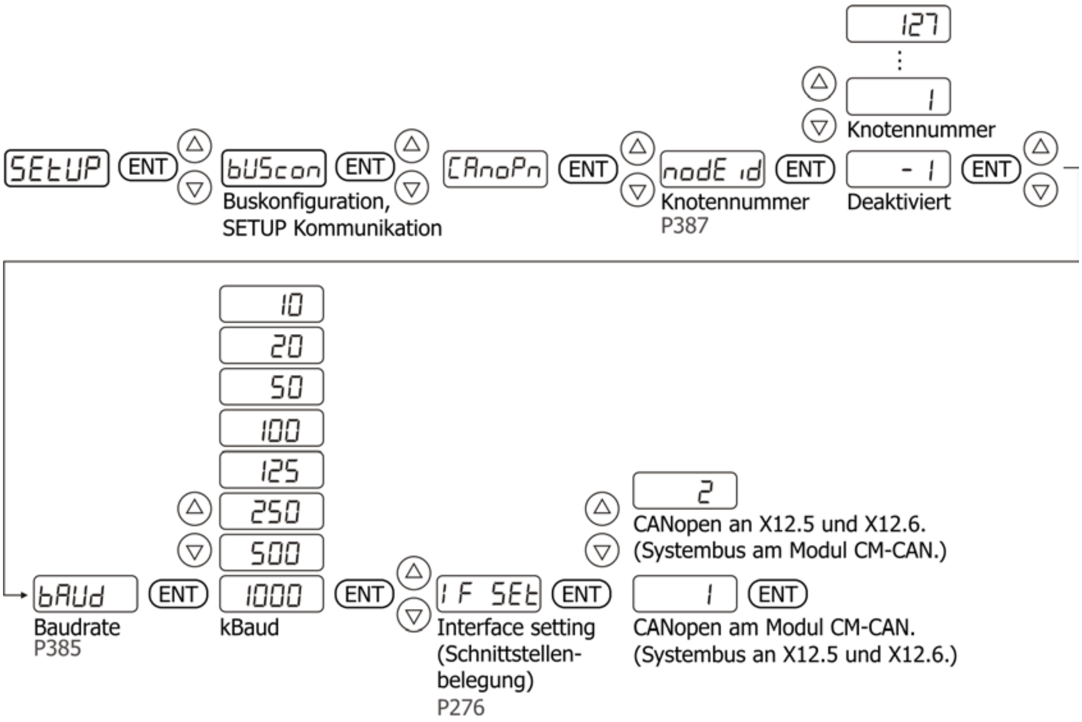
- CANopen wählen.

	Anzeige
Mit den Pfeiltasten das Menü „Setup“ wählen.	SEtUP ENT
Mit den Pfeiltasten wählen:	▲ ▼
Inbetriebnahme einer Kommunikationsschnittstelle (Buskonfiguration)	bUSCOn ENT
Mit den Pfeiltasten ein Protokoll wählen:	▲ ▼
CANopen	CAnoPn
Profibus[4]	PrOFI b
Systembus	SYSbUS
Modbus	ModbUS
VABus	uAbUS ENT

6.3 Die Parameter für die Kommunikation einstellen

Parameter		Anzeige
387	Knotennummer	nodE id
385	Baudrate	bAUd
276	CAN Interface (CM-CAN/X12). Schnittstellenbelegung (Interface setting).	I F SEt
	– Die Klemmen X12.5 und X12.6 auf das Protokoll CANopen einstellen. Oder:	2
	– Ein optionales Kommunikationsmodul CM-CAN auf CANopen einstellen.	1

[4] Die Auswahl ist nur möglich, wenn ein optionales Kommunikationsmodul CM-PDPV1 installiert ist.



6.4 Protokoll zuweisen für Klemmen und Kommunikationsmodul

- **276 CAN Interface (CM-CAN/X12)**

Über den Parameter *CAN Interface (CM-CAN/X12)* **276** können die Klemmen des Frequenzumrichters und ein optionales Kommunikationsmodul (CM) auf ein Kommunikationsprotokoll eingestellt werden. In der Werkseinstellung (1 - CANopen/CAN-Systembus) sind die Klemmen des Frequenzumrichters auf CAN-Systembus eingestellt.

CM-CAN/CAN-Terminals		**Funktion**	
1 -	CANopen/CAN-Systembus	Optionales Kommunikationsmodul: Frequenzumrichter-Klemmen X12.5 und X12.6:	CANopen® Systembus
2 -	CAN-Systembus/CANopen	Optionales Kommunikationsmodul: Frequenzumrichter-Klemmen X12.5 und X12.6:	Systembus CANopen®

CM-CAN: Optionales Kommunikationsmodul
CAN-Terminals: Klemmen X12.5 und X12.6 des Frequenzumrichters

Die gleichzeitige CANopen®-Kommunikation über die Klemmen des Frequenzumrichters und über ein Kommunikationsmodul ist nicht möglich.

Die gleichzeitige Systembus-Kommunikation über die Klemmen des Frequenzumrichters und über ein Kommunikationsmodul ist nicht möglich.

7 CANopen

In diesem Dokument werden die Hardwareanschaltung, relevante Parameter und die verfügbaren Objekte dargestellt.
Die verfügbaren Objekte sind unterteilt nach:

Communication objects (0x1nnn) nach DS301 V4.02

Manufacturer objects (0x2nnn)
Standardized objects (0x6nnn) nach DS402 V2.0

Die Funktionen, bzw. Objekte sind in dieser Anleitung so weit beschrieben wie notwendig. Für weiterführende Informationen sei hier auf die Draft Standards der CiA verwiesen.
Die Standards, auf die Bezug genommen wird, sind die DS102, DS301 und DS402. Diese sind erhältlich bei:

CAN in AUTOMATION (CiA)
Kontumazgarten 3
D-90429 Nürnberg

Tel.: +49 911 928819 0
Fax: +49 911 928819 79
URL: www.can-cia.org
E-Mail: headquarters@can-cia.org

Achtung!
Mit Hilfe der CANopen-Kommunikation ist es möglich, von einer Steuerung aus auf **ALLE** Parameter des Frequenzumrichters zuzugreifen. Die Kontrolle des Zugriffs über die Bedienebene (wie z. B. am Bedienfeld oder über die PC-Bediensoftware VPlus) existiert hierbei nicht. Eine Veränderung von Parametern, deren Bedeutung dem Anwender nicht bekannt ist, kann zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzumrichters führen.

Achtung!
Sollen Werte zyklisch geschrieben werden, müssen die Hinweise im Kapitel 9.3.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben" beachtet werden.

Hinweis:
Für den Betrieb mit einer Steuerung ist in den meisten Fällen eine EDS Datei notwendig. Sie finden die Datei „BV_AGL.eds"bei den Dokumentationen der Produkt CD.

CANopen® and CiA® sind registrierte Warenmarken des CAN in Automation e.V.

Hinweis:
Da die CANopen Spezifikationen in englischer Sprache verfasst und viele Benutzer mit den englischen Begriffen vertraut sind, werden in dieser Anleitung die Objekte und andere (Norm-referenzierende) Begriffe in englischer Sprache verwendet. Auf eine Übersetzung ins Deutsche wurde verzichet.

7.1 Baudrateneinstellung/Leitungslängen

- **385 CAN Baudrate**

Die Übertragungsgeschwindigkeit des CANopen Kommunikationsmoduls CM-CAN kann über den Parameter *CAN Baudrate* **385** eingestellt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
385	CAN Baudrate	1	8	6

Die Übertragungsrate ist von einer Vielzahl von anwendungsspezifischen Parametern abhängig. Die Leitungslänge des Kommunikationsnetzwerkes begrenzt die Übertragungsgeschwindigkeit aufgrund der Signallaufzeit der CANopen Protokolle.

CANopen Schnittstelle		
Betriebsart	**Funktion**	**max. Leitungslänge**
1 - 10 kBaud	Übertragungsrate 10 kBaud	5000 Meter
2 - 20 kBaud	Übertragungsrate 20 kBaud	2500 Meter
3 - 50 kBaud	Übertragungsrate 50 kBaud	1000 Meter
4 - 100 kBaud	Übertragungsrate 100 kBaud	500 Meter
5 - 125 kBaud	Übertragungsrate 125 kBaud	500 Meter
6 - 250 kBaud	Übertragungsrate 250 kBaud	250 Meter
7 - 500 kBaud	Übertragungsrate 500 kBaud	100 Meter
8 - 1000 kBaud	Übertragungsrate 1000 kBaud	25 Meter

7.2 Einstellung Knotenadresse

- **387 CAN Knoten-Nummer**

Das CANopen Protokoll unterstützt maximal 127 Knoten in einem Kommunikationsnetzwerk. Jeder Frequenzumrichter erhält für seine eindeutige Identifikation eine Knotennummer, die im System nur einmal vorkommen darf. Die Einstellung der Stationsadresse erfolgt über den Parameter *CAN Knoten-Nummer* **387**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
387	CAN Knoten-Nummer	-1	127	-1

Hinweis:
Die Werkseinstellung *CAN Knoten-Nummer* **387** = -1 bedeutet, dass die CANopen-Schnittstelle deaktiviert ist.

Der Wert Null ist für den Parameter *CAN Knoten-Nummer* **387** nicht zulässig und kann nicht eingestellt werden.

Hinweis:
Die Änderung einer Knotennummer hat einen Neustart des CANopen-Systems zur Folge (keinen Neustart des Frequenzumrichters).

7.3 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung

- **388 CAN Störverhalten**

Das Betriebsverhalten bei Ausfall der CANopen-Busverbindung aufgrund der Fehler Bus-OFF, Guarding, Heartbeat, SYNC, RxPDO-Länge oder NMT state change (Verlassen des Betriebs NMT) ist parametrierbar. Das gewünschte Verhalten kann mit dem Parameter *CAN Stoerverhalten* **388** eingestellt werden.

CAN Stoerverhalten **388**	Funktion
0 - keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten
1 - Stoerung	Sofortiger Wechsel zum Status „Störung“. Werkseinstellung.
2 - Abschalten	Steuerbefehl „Spannung sperren“ und Wechsel zum Status „Einschalten gesperrt“.
3 - Schnellhalt	Steuerbefehl „Schnellhalt“ und Wechsel zum Status „Einschalten gesperrt“.
4 - Stillsetzen + Stoerung	Steuerbefehl „Betrieb sperren“ und Wechsel zum Status „Störung“, nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.
5 - Schnellhalt + Stoerung	Steuerbefehl „Schnellhalt“ und Wechsel zum Status „Störung“, nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.

Achtung!
Die Parametereinstellungen 2 bis 5 für *CAN Stoerverhalten* **388** sind nur relevant, wenn ergänzend der Parameter *Local/Remote* **412** = „1 - Steuerung ueber Statemachine“ eingestellt ist.

Der Parameter *CAN Stoerverhalten* **388** entspricht dem Geräteprofil-Objekt 0x6007 *Abort connection option code*.

Das funktionale Verhalten des Frequenzumrichters ist detailliert im Kapitel 9.5.1 „0x6007/0 Abort Connection option code" beschrieben.

Das Stör- und Warnverhalten des Frequenzumrichters ist vielfältig zu parametrieren. Tritt bei der Einstellung *CAN Stoerverhalten* **388** = 1, 4 oder 5 eine Störung auf, meldet der Frequenzumrichter einen der folgenden Fehler:

Kommunikationsfehler		
Code		**Bedeutung**
F20	21	Bus OFF
	22	Guarding-Ausfall
	23	Error State
	24	SYNC Fehler (SYNC timing)
	25	NMT Statuswechsel (Betrieb, operational → xxx)
	26	RxPDO1 Längenfehler (Anzahl der empfangenen Bytes nicht korrekt/abweichend vom Mapping)
	27	RxPDO2 Längenfehler (Anzahl der empfangenen Bytes nicht korrekt/abweichend vom Mapping)
	28	RxPDO3 Längenfehler (Anzahl der empfangenen Bytes nicht korrekt/abweichend vom Mapping)
F23	nn	Heartbeat-Fehler – nn = Knotenadresse des ausgefallenen Teilnehmers (hex)

8 Protokoll

Der CANopen-Standard DS301 beschreibt die grundlegenden Funktionen der Kommunikation. Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die verschiedenen auf DS301 basierenden Funktionen. Detaillierte Informationen zur CAN Bitübertragungsschicht und zu den Funktionen des DS301 können in der entsprechenden Literatur (z. B. „Controller Area Network" von Prof. Dr.-Ing. K. Etschberger) und in den von der Organisation CAN-in-Automation (www.can-cia.org) herausgegebenen Normen gefunden werden.

Jedes CANopen-Gerät enthält eine Objektbibliothek mit allen unterstützten Objekten. Die Objekte können in zwei Hauptgruppen unterteilt werden – Kommunikationsobjekte und Anwendungsobjekte. Die Objekte werden durch ihren Index 0xnnnn (16 Bit) und Sub-Index 0xnn (8 Bit) adressiert.

Die unterschiedlichen durch CANopen definierten Funktionen (NMT, SDO, SYNC, PDO, Emergency) nutzen feste Bereiche für die Identifizierungsnummern (identifier). Diese Bereiche sind im Predefined Connection Set festgelegt. In der Voreinstellung nutzt jede Funktion eine Identifizierungsnummer (identifier) als Basisnummer plus der Knotennummer. Die Knotennummer wird im Parameter *CAN Knoten-Nummer* **387** eingestellt.

8.1 Communication objects (Kommunikationsobjekte)

Die Kommunikationsobjekte liegen im Indexbereich 0x1nnn. Sie beschreiben das Kommunikationsverhalten eines CANopen-Gerätes. Einige Kommunikationsobjekte beinhalten Geräteinformationen (z. B. Hersteller-Identifikationsnummer oder Frequenzumrichter-Seriennummer). Mit Hilfe der Kommunikationsobjekte werden die Anwendungsobjekte für die Gerätesteuerung auf die PDO-Nachrichten abgebildet.

8.2 Application objects (Anwendungsobjekte)

Die Anwendungsobjekte werden in zwei Gruppen eingeteilt. Der Indexbereich 0x2000 – 0x5FFF ist für herstellerspezifische Objekte und der Indexbereich 0x6nnn für spezifische Objekte der Geräteprofile reserviert. Die spezifischen Objekte der Geräteprofile 0x6nnn sind durch DS402 „drive and motion control" (Antriebe und Positioniersteuerungen) definiert. Sie werden zur Steuerung von Gerätefunktionen genutzt (Start/Stopp, Geschwindigkeit, Positionierfunktionen).

8.3 Funktion SDO

Die SDO (Service Data Objects)-Nachrichten werden zum Lesen und Schreiben der Objekte in der Objektbibliothek genutzt. Objekte mit bis zu vier Datenbytes werden mit einer „expedited SDO", die eine Anforderungs- und eine Antwortnachricht nutzt, übertragen. Der Zugriff auf Objekte mit mehr als vier Datenbytes wird über eine segmentierte Übertragung (segmented domain transfer) ausgeführt.

Die erforderlichen Nachrichten für das Lesen und Schreiben von Objekten mit „expedited"-Übertragung sind im Kapitel 9.3 „Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte)" detailliert beschrieben. Der Zugriff auf Kommunikations-, Hersteller- und geräteprofilspezifische Objekte mit bis zu vier Datenbytes wird in gleicher Weise ausgeführt. Der einzige Unterschied besteht in der Index- und Sub-Indexnummer.

Der Frequenzumrichter unterstützt eine Server SDO. Auf diese Server SDO wird durch die Client SDO auf der SPS-Seite zugegriffen.
Eine SDO-Nachricht hat immer eine sogenannte COB-ID gefolgt von 8 Datenbytes.

SDO-Nachricht:

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
	Command specifier (cs)	Index		Sub-Index	Daten	Daten	Daten	Daten
	nn	LSB	MSB					

Voreingestellte Identifizierungsnummern (identifier):
TxSDO 0x600 (=1536) + Node-ID (Knotennummer)
RxSDO 0x580 (=1408) + Node-ID (Knotennummer)

Abhängig von der Transferrichtung und der Datenmenge werden unterschiedliche Command specifier verwendet.
Die Fehlerliste (Error Codes) ist im Kapitel 9.5.2 „0x603F/0 Error code (Fehlercode)" aufgeführt.

8.3.1 Lesezugriff

Client → Server, Upload Request

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x40	LSB	MSB		00	00	00	00

Server → Client, Upload Response

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x4x	LSB	MSB		data01	data02	data03	data04

Die Anzahl der gültigen Datenbytes ist in der Antwort im Command specifier codiert.

Anzahl Datenbytes	**1**	**2**	**3**	**4**
Command specifier (cs)	0x4F	0x4B	0x47	0x43

8.3.2 Schreibzugriff

Client → Server, Download Request

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x2x	LSB	MSB		00	00	00	00

Server → Client, Download Response

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x60	LSB	MSB		data01	data02	data03	data04

Die Anzahl der gültigen Datenbytes ist in der Anfrage im Command specifier codiert.

Anzahl Datenbytes	**1**	**2**	**3**	**4**
Command specifier	0x2F	0x2B	0x27	0x23

8.3.3 Tabelle der Fehlercodes

Tritt beim Schreiben oder Lesen ein Fehler auf, antwortet das Server-SDO des Frequenzumrichters mit dem Abort-Telegramm. Darin wird der Index/Sub-Index und ein Fehlercode zurückgemeldet.

Server → Client Abort SDO Transfer

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + Node-ID	cs	index		sub- index	abort code low		abort code high	
	0x80	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	00

Fehlercodes			
Abort-code high	**Abort-code low**	**Beschreibung nach CANopen**	**Produktspezifische Zuordnung**
0x0601	0x0000	Unsupported acces to an object	Parameter nicht schreibbar oder nicht lesbar
0x0602	0x0000	Object does not exist	Nicht vorhandener Parameter.
0x0604	0x0047	General internal incompatibility in the device	Datensätze unterschiedlich.
0x0606	0x0000	Access failed due to a hardware error	EEPROM Error (Lesen/schreiben/checksum)
0x0607	0x0010	Data type does not match	Unterschiedliche Datentypen der Parameter.
0x0607	0x0012	Data type does not match or length of Service telegram too big	Unterschiedliche Datentypen der Parameter oder Telegrammlänge nicht korrekt.
0x0607	0x0013	Data type does not match or length of Service telegram too small	Unterschiedliche Datentypen der Parameter oder Telegrammlänge nicht korrekt.
0x0609	0x0011	Sub-Index does not exist	Nicht vorhandener Datensatz.
0x0609	0x0030	Value range of parameter exceeded	Parameterwert zu groß oder zu klein.
0x0609	0x0031	Value of parameter written too high.	Parameterwert zu groß.
0x0609	0x0032	Value of parameter written too low.	Parameterwert zu klein.
0x0800	0x0020	Data cannot be transmitted or saved	Ungülter Wert für die Operation.
0x0800	0x0021	Data cannot be transferred because of local control	Parameter kann nicht während des Betriebs geschrieben werden.

8.4 Funktion PDO

Die PDO (Process Data Objects)-Nachrichten enthalten bis zu acht Bytes Prozessdaten. Mit Hilfe von Kommunikationsobjekten (Kommunikation/Mapping-Parameter) werden die Prozessdatenobjekte auf Rx/Tx-PDOs abgebildet. Die Frequenzumrichter unterstützen drei RxPDOs (SPS ➔ Frequenzumrichter) und drei TxPDOs (Frequenzumrichter ➔ SPS).

Prozessdatenobjekte werden direkt mit Funktionen des Frequenzumrichters verknüpft.

PDO-Nachricht:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
	Daten	Daten	Daten	Daten	Daten	Daten	Daten	Daten

Die Anzahl der Bytes ist 1 … 8 und hängt von den gemappten Objekten ab. Die Anordnung der Bytes erfolgt im Intel-Format.

Byte	0	1	2	3	4	5
	16 Bit-Objekt		32 Bit-Objekt			
	LSB	MSB	LSB	…	…	MSB

Voreingestellte Identifier(COB-ID):

	Decimal	Hexadecimal
TxPDO1	384 + Node-ID	180 + Node-ID
RxPDO1	512 + Node-ID	200 + Node-ID
TxPDO2	640 + Node-ID	280 + Node-ID
RxPDO2	798 + Node-ID	300 + Node-ID
TxPDO3	896 + Node-ID	380 + Node-ID
RxPDO3	1024 + Node-ID	400 + Node-ID

Node-ID = Knotennummer

8.5 Funktion Emergency (Fehlernachricht)

Tritt ein Kommunikationsfehler oder ein Fehler im Frequenzumrichter auf, sendet der Frequenzumrichter eine Fehlernachricht. Die Fehlernachricht enthält die relevanten Fehlerinformationen. Nach der Fehlerquittierung (Fehlerrücksetzen) wird eine Fehlernachricht mit auf Null gesetzten Datenbytes gesendet.

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x80 (=128)+ Node-ID	EEC	EEC	ER				MEC	MEC

EEC: Emergency Error Code nach DS301
ER: Emergency Register Code nach DS301
MEC: Hersteller Fehlermeldung (Manufacturer Error Code)

Die Hersteller Fehlermeldung („Manufacturer Error Code") entspricht den Fehlcodes, die in der Betriebsanleitung und in dieser Dokumentation im Kapitel 12.4 „Fehlermeldungen" beschrieben sind.

8.6 SYNC (synchrone Übertragung)

Die SYNC-Nachricht ist für eine synchrone Rx/TxPDO-Übertragung erforderlich. Die SYNC-Nachricht synchronisiert verschiedene Geräte, um Daten des gleichen (definierten) Zeitpunktes zu übertragen. Sobald das SYNC-Telegramm empfangen wird, werden die Daten des Gerätes „eingefroren" und über die folgenden Datentelegramme ausgetauscht.

Die RxPDO Telegramme werden gesammelt, bis die SYNC-Nachricht empfangen wird. Mit dem Erhalt des SYNC-Telegramms werden die Daten intern zu den Anwendungsparametern übertragen.

TxPDOs, die für eine synchrone Übertragung definiert sind, senden die aktuellen Anwendungsdaten bei SYNC-Erhalt.

Zusätzlich kann der SYNC Mechanismus verwendet werden, um die Betriebssysteme (OS) von verschiedenen Umrichtern zu synchronisieren. Dies ist vor allem bei der Nutzung des elektronischen Getriebes sinnvoll, um die Performance einer Anlage zu verbessern. Die Synchronisation der Betriebssysteme ist in Kapitel 8.10 „OS Synchronisation" beschrieben.

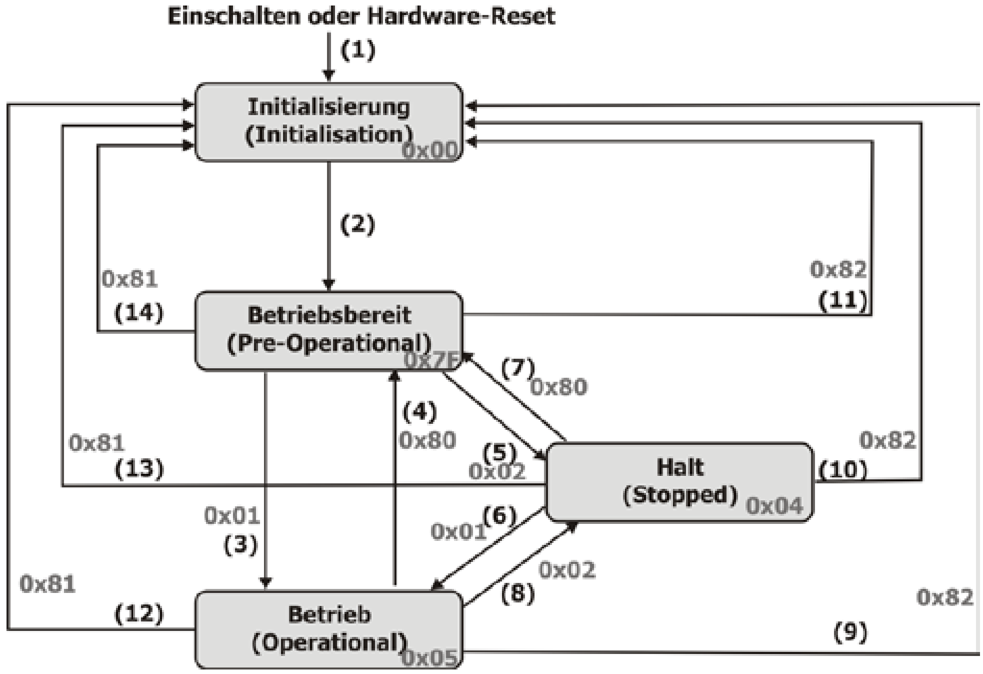
Die SYNC-Nachricht enthält keine Daten oder ein Byte, die ignoriert werden. Die voreingestellte Identifizierungsnummer (identifier) ist 0x80 (=128).

COB-ID	Byte 0
0x80 (=128)	SYNC

8.7 Funktionen NMT

Die Funktionen NMT beschreiben die NMT Statemachine und NMT Fehlersicherungsfunktionen. Die NMT Statemachine wird durch NMT-Befehle gesteuert. Die Fehlersicherungsfunktionen Guarding und Heartbeat werden durch zugehörige Kommunikationsobjekte gesetzt und durch spezielle Telegramme gesteuert.
Der NMT-Status wird über den Istwertparameter *Node-State* **1290** angezeigt.

8.7.1 NMT Statemachine



Hinweis:
Eine Änderung des NMT-Status kann auch durch eine Kommunikation (Bus-off, Guarding etc.) ausgelöst werden. Das Verhalten der NMT Statemachine in diesen Fällen ist im Kapitel 9.2.17 „0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)" beschrieben.

Übergang	NMT-Befehl
(1)	Bei Einschalten wird der NMT-Status „Initialisierung" selbständig erreicht.
(2)	Der NMT-Status „Initialisierung" wird verlassen → Der NMT Status „Betriebsbereit" (Pre-Operational) wird selbständig erreicht. Das Gerät sendet eine Boot-Up Nachricht.
(3)	Start Remote Node.
(4), (7)	Enter Pre-Operational
(5), (8)	Stop Remote Node.
(6)	Start Remote Node.
(9), (10), (11)	Reset Node. Kommunikationsobjekte 0x1nnn und Applikationsobjekte 0x6nnn werden zurückgesetzt.
(12), (13), (14)	Reset Communication. Kommunikationsobjekte 0x1nnn werden dabei zurückgesetzt.

Im Übergang (2) „Initialisierung" ➔ Betriebsbereit, das Gerät sendet eine Boot-Up Nachricht.

8.7.2 Boot-Up Nachricht

Identifier	Byte
0x700 (=1792)+ Node-ID	0

Die Boot-Up Nachricht wird automatisch gesendet, wenn das Gerät eingeschaltet wurde oder ein Reset durchgeführt wurde (z. B. Reset Communication).

Wenn der Umrichter nach der SPS eingeschaltet wird, kann die SPS die Boot-Up Nachricht verwenden, um die Initialisierung zu beginnen. Die Boot-Up Nachricht signalisiert der SPS, dass der Umrichter bereit ist, mit der SPS zu kommunizieren. Ein NMT Telegramm „Reset Node" oder „Reset Communication" löst einen Reset des Gerätes oder der Kommunikation aus und endet mit einer Boot-Up Nachricht.

8.7.3 NMT Befehle

	Byte 0	Byte 1
Identifier	Befehl-Spezifikation	Node-ID
0	cs	id

id = 0 Befehl von **allen** Geräten
id = 1…0x7F =(127) Befehl akzeptiert vom Gerät mit Node-ID = id

cs:	1	Start Remote Node
	2	Stop Remote Node
	0x80 (=128)	Enter Pre-Operational
	0x81 (=129)	Reset Node
	0x82 (=130)	Reset Communication

NMT Status und aktive Kommunikationsobjekte

	Betriebsbereit (Pre-Operational)	**Betrieb (Operational)**	**Halt (Stopped)**
PDO		**X**	
SDO	**X**	**X**	
SYNC	**X**	**X**	
Emergency	**X**	**X**	
Node Steuerung + NMT Fehlersicherung *****	**X**	**X**	**X**

* NMT-Befehle + Guarding-/Heartbeat-Funktion

8.8 Guarding (Überwachung)

Guarding Antwort:
Der Umrichter antwortet auf jede Guarding Anfrage (Guarding Request) der SPS. Dies wird von manchen SPS Geräten verwendet, um nach dem Starten nach Geräten zu suchen. Die Antwort erfolgt unabhängig von den eingestellten Werten der Objekte *0x100C/0 Guard Time (Ansprechüberwachungszeit)* und *0x100D/0 Lifetime Factor (Guard Time-Multiplikator)*.

Guarding aktivieren:
Das Guarding wird eingestellt, wenn die beiden Objekte *0x100C/0 Guard Time (Ansprechüberwachungszeit)* und *0x100D/0 Lifetime Factor (Guard Time-Multiplikator)* ungleich Null sind. Die resultierende Überwachungszeit ist *Guard Time* **x** *Lifetime Factor*. Nachdem die Objekte eingestellt wurden, wird bei Empfang der ersten Überwachungsanforderung das Guarding aktiviert.

Guardingverhalten im Fehlerfall:
Falls der Frequenzumrichter innerhalb der festgelegten Überwachungszeit keine Überwachungsanforderung empfängt, wird ein Überwachungsereignis ausgelöst. Die Reaktion des Frequenzumrichters auf dieses Überwachungsereignis wird durch die Objekte *0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)* und *0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)* festgelegt.

Ablauf von Guarding
Die SPS sendet ein Telegramm (RTR, Überwachungsanfrage) mit dem Identifier = 0x700 (=1792) + Node-ID (keine Datenbytes). Der Frequenzumrichter sendet eine Antwort mit dem selben Identifier und einem Datenbyte. Das Datenbyte enthält ein Toggle-Bit und den NMT-Status des Frequenzumrichers.

SPS:

Identifier	
0x700 (=1792) + Node-ID	RTR

Frequenzumrichter:

	Byte 0							
Identifier	NMT Status + Umschaltbit (toggle bit)							
0x700 + Node-ID	7	6	5	4	3	2	1	0
	t	NMT Zustand						

t: Das Umschaltbit (toggle bit) ändert seinen Zustand bei jeder Übertragung (erste Übertragung: t = 0)

NMT Zustand:

0	Laden (Boot-Up)
4	Halt (Stopped)
5	Betrieb (Operational)
0x7F (=127)	Betriebsbereit (Pre-Operational)

8.9 Heartbeat

Die Funktion Heartbeat nutzt die Producer/Consumer- (Erzeuger/Verbraucher-) Methode. Der Frequenzumrichter als Heartbeat-Consumer kann bis zu drei Heartbeat-Producer überwachen. Der Frequenzumrichter kann auch die Heartbeat-Nachricht senden (als Heartbeat-Producer).

Die Funktion Heartbeat-Consumer wird durch das Objekt *0x1016/n Consumer Heartbeat Time (Zeitüberwachung)* gesetzt. Nach dem Setzen des Objektes beginnt die Überwachung der Heartbeat-Nachrichten mit dem Empfang der ersten Heartbeat-Nachricht.
Falls der Frequenzumrichter innerhalb der festgelegten Consumer-Heartbeatzeit keine Heartbeat-Nachricht vom Producer empfängt, wird ein Heartbeat-Ereignis ausgelöst. Die Reaktion auf dieses Heartbeat-Ereignis wird durch die Objekte *0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)* und *0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)* festgelegt.

Die Funktion Heartbeat-Producer wird durch die Objekte *0x1017/0 Producer Heartbeat Time (Zeitüberwachung für Senden)* festgelegt. Falls Object *0x1017/0 Producer Heartbeat Time (Zeitüberwachung für Senden)* auf ungleich Null gesetzt wird, sendet der Frequenzumrichter periodisch eine Heartbeat-Nachricht.

Heartbeat-Nachricht

	Byte 0							
Identifier	NMT Zustand							
0x700 (=1792) + Node-ID	7	6	5	4	3	2	1	0
	r	NMT Zustand						

r: Reserviert (immer 0)

NMT Status:
0 Laden (Boot-Up)
4 Halt (Stopped)
5 Betrieb (Operational)
127 Betriebsbereit (Pre-Operational)

8.10 OS Synchronisation

Das Betriebssystem (Operating System - OS) des Frequenzumrichters kann auf eine SPS oder ein anderes Gerät synchronisiert werden. Die Synchronisation des Betriebssystems verbessert das Betriebsverhalten der Maschine. Die Synchronisation wird verwendet, um **Phasen**verschiebungen der CPU's zwischen Master- und Slave- Geräten zu eliminieren, so dass Berechnungen zeitgleich durchgeführt werden. Beachten Sie, dass nur kleine CPU-Taktfrequenz-Abweichungen zwischen den Geräten (z.B. verschiedene CPU Quartz Taktfrequenzen) von ± 1 ‰ kompensiert werden können.
Synchronisation über CANopen:
Wenn CANopen ohne Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation ein- oder ausgeschaltet werden. Die Synchronisation erfolgt **nur** über CANopen SYNC Telegramme.
Synchronisation über Systembus:
Wenn CANopen gleichzeitig mit Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation entweder auf CANopen, Systembus oder ausgeschaltet werden. Die Sychronisation erfolgt über Systembus SYNC Telegramme oder Systembus RxPDO Telegramme.
Hinweis: Wenn das Betriebssystem über CANopen synchronisiert wird, muss der CANopen Master die CANopen-Sychronisationsmechanismen unterstützen.

OS_SyncQuelle Soll **1452**	
Betriebsart	**Funktion**
0 - Auto	Die Synchronisationsquelle wird automatisch durch den Frequenzumrichter ausgewählt.
1 - CANopen	Das Betriebssystem wird über CANopen synchronisiert. **Werkseinstellung.**
2 - Systembus	Das Betriebssystem wird über Systembus synchronisiert.
99 - Aus	Das Betriebssystem wird nicht synchronisiert.

Betriebsart **Auto**: Die Auswahl erfolgt über die Entscheidungstabelle:

CANopen aktiv	**Systembus aktiv**	**Synchronisation**
Ja	Ja	➔ Synchronisation über CANopen
Ja	Nein	
Nein	Ja	➔ Synchronisation über Systembus
Nein	Nein	➔ Keine Synchronisation aktiviert.

Der Status „Synchronisation über CANopen aktiv" wird über die Parametereinstellung *CAN Knoten-Nummer* **387** >0 und einem laufenden synchronen PDO erkannt.

Der Status „Synchronisation über Systembus aktiv" wird über die Parametereinstellung *Systembus Node ID* **900** >0 erkannt. Zusätzlich muss Parameter *Betriebsart* **1180** der Synchronisation auf SYNC oder RxPDO eingestellt sein.

- **1180 Betriebsart (Synchronisation)**

Betriebsart **1180**	Funktion
0 - Aus	Keine Auswertung von SYNC-Telegrammen.
1 - RxPDO1	RxPDO1 wirkt als SYNC-Telegramm.
2 - RxPDO2	RxPDO2 wirkt als SYNC-Telegramm.
3 - RxPDO3	RxPDO3 wirkt als SYNC-Telegramm.
10 - SYNC	SYNC wirkt als SYNC-Telegramm.

Mit dem Parameter *Betriebsart* **1180** der Synchronisation wird festgelegt, welches Telegramm auf dem Systembus als SYNC-Telegramm wirkt.

Das gewählte Telegramm wird

- für die Synchronisation des Betriebssystems genutzt (falls für Parameter *OS_SyncQuelle Soll* **1452** die Einstellung „Systembus" gewählt ist) und
- für die Behandlung der synchronen PDOs auf dem Systembus (falls in den Parametern 930, 932, 934, 936-938 eingestellt).

- **1451 OS Synctime**

Der Parameter *OS Synctime* **1451** kann verwendet werden, um den Punkt der Synchronisation innerhalb 1 ms zu verstellen. Wenn Motorgeräusche auftreten, kann eine Änderung der *CANopen OS Synctime* das Betriebsverhalten verbessern.

OS SyncSource Act **1453** zeigt die aktive Synchronisationsquelle.

Parameter		Einstellung		
No.	**Description**	**Min.**	**Max.**	**Fact. sett.**
1451	OS Synctime	700 us	900 us	800 us

Beachten Sie zur CANopen Synchronisation auch die Objekte *0x1005/0 COB-ID SYNC Message (SYNC-Nachricht)*, *0x1006/0 Communication Cycle Period (Kommunikationszyklus)* und *0x1007/0 Synchronous window length (Zeitfenster)*.

Für die VPlus Scope Funktion stehen die folgenden Quellen für die Diagnose zur Verfügung:

Betriebsart	Funktion
731 - B: Sync. OS <-> Sysbus Ok	1 = Synchronisation OS auf Systembus OK, 0 = Synchronisation OS auf Systembus nicht OK
852- SysBus SYNC time [us]	Stellt die Zyklen der Synchronisationszeit dar. Soll die eingestellte SYNC Zeit oder TxPDO Zeit des sendenden Masters zeigen.
853 SysBus SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.
854- B: Sync. OS <-> CANopen Ok	1 = Synchronisation OS auf CANopen OK, 0 = Synchronisation OS auf CANopen nicht OK
848- CANopen SYNC time [us]	Stellt die Zyklen der Synchronisationszeit dar. Sollte die eingestellte SYNC Zeit des Objekts *0x1006* zeigen.
849- CANopen SYNC position 1 ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.

9 Objekte

Die verfügbaren Objekte sind mit Index und Sub-Index gekennzeichnet und müssen über diese Identifizierung adressiert werden.

9.1 Tabellarische Objektübersicht

Die Objekte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet. Die untenstehenden Festlegungen werden angewendet:

Zugriffsart			
Nur Lesen	Die SPS darf nur Daten vom Frequenzumrichter lesen.		
Lesen/Schreiben	Der SPS wird unbeschränkter Zugriff (Lesen und Schreiben) auf die Daten des Frequenzumrichters) gewährt.		
Datentyp			
Unsigned32	32 Bit-Wert:	$0...2^{32}-1$ 0...0xFFFF FFFF	
Unsigned16	16 Bit-Wert:	$0...2^{16}-1$ 0...0x FFFF	(0...65535)
Unsigned8	8 Bit-Wert:	$0...2^{8}-1$ 0...0xFF	(0...255)
Integer32	Signed 32 Bit-Wert:	$-2^{31}...2^{31}-1$ 0x8000 0000...0x7FFF FFFF	
Integer16	Signed 16 Bit-Wert: -	$2^{15}...2^{15}-1$ 0x8000...0x7FFF	(-32768...32767)
Integer8	Signed 8 Bit-Wert: -	$2^{7}...2^{7}-1$ 0x80...0x7F	(-128...127)
PDO Mapping			
Nein	Dieses Objekt kann nicht für den Austausch von PDO genutzt werden. Nur SDO-Zugriffe sind möglich.		
Tx	Dieses Objekt kann in einer TxPDO vom Frequenzumrichter übertragen werden.		
Rx	Dieses Objekt kann in einer RxPDO zum Frequenzumrichter übertragen werden.		

Hinweis:
„Highest Sub-Index supported" (höchster unterstützter Sub-Index) weist den maximalen Sub-Index aus, der von dem Objekt unterstützt wird.

9.1.1 Kommunikationsobjekte (communication objects)

Index	Sub-Index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1000	0	Device type	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
0x1001	0	Error register	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
0x1005	0	COB-ID SYNC object	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1006	0	Communication cycle period	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1007	0	Synchronous window length	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1008	0	Manufacturer device name	Nur Lesen	Visible string	Nein
0x1009	0	Manufacturer hardware version	Nur Lesen	Visible string	Nein
0x100A	0	Manufacturer software version	Nur Lesen	Visible string	Nein
0x100C	0	Guard time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x100D	0	Life time factor	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
0x1010		Store parameters	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	0	Highest Sub-Index supported			
	1	Save all parameters	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Save communication parameters	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	Save application parameters	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein

Index	Sub-Index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1011	0	Restore default parameters Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	Restore all default parameters	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Restore communication default parameters	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	Restore application default parameters	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1014	0	COB-ID emergency object	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1016	0	Consumer heartbeat time Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	Consumer heartbeat time 1	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Consumer heartbeat time 2	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	Consumer heartbeat time 3	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1017	0	Producer heartbeat time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1018	0	Identity object Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	Vendor ID	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
	2	Product code	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
	3	Revision number	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
	4	Serial number	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
0x1029	0	Error behavior	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	Communication error	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
0x1200	0	Server SDO parameter	Nur Lesen	Unsigned8	
	1	COB-ID Rx	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
	2	COB-ID Tx	Nur Lesen	Unsigned32	Nein
0x1400	0	RxPDO1 communication parameter Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1401	0	RxPDO2 communication parameter Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1402	0	RxPDO3 communication parameter Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1600	0	RxPDO1 mapping parameter No. of mapped objects	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein

Index	Sub-Index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1601	0	RxPDO2 mapping parameter No. of mapped objects	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1602	0	RxPDO3 mapping parameter No. of mapped objects	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1800	0	TxPDO1 communication parameter Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1801	0	TxPDO2 communication parameter Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1802	0	TxPDO3 communication parameter Highest Sub-Index supported	Nur Lesen	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x1A00	0	TxPDO1 mapping parameter No. of mapped objects	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
0x1A01	0	TxPDO2 mapping parameter No. of mapped objects	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein

Index	Sub-Index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1A02	0	TxPDO3 mapping parameter No. of mapped objects	Lesen/Schreiben	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Lesen/Schreiben	Unsigned32	Nein

9.1.2 Herstellerobjekte (manufacturer objects)

Index	Sub-Index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x2nnn	0, 1, … 9	Herstellerspezifisch, Direkter Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter, Lese-/Schreibzugriff nur für SDO Übertragung			
0x3000	0	Sync Jitter	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Nein
0x3001	0	Digital In actual values	Nur Lesen	Unsigned16	Tx
0x3002	0	Digital Out actual values	Nur Lesen	Unsigned16	Tx
0x3003	0	Digital Out set values	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Rx
0x3004	0	Boolean Mux	Nur Lesen	Unsigned16	Tx
0x3005	0	Boolean Demux	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Rx
0x3006	0	Percentage set value	Lesen/Schreiben	Unsigned16	Rx
0x3007	0	Percentage actual value	Nur Lesen	Unsigned16	Tx

9.1.3 Geräteprofil-Objekte (device profile objects)

Index	Sub-Index	Name	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-mapping	Factory setting	Min…Max	Zugeh. Param.
0x6007	0	Abort connection option code	Read/write	Integer16	No	1	-2…3	p.388
0x603F	0	Error code	Read only	Unsigned16	No	-	-	-
0x6040	0	controlword	Read/write	Unsigned16	Rx	-	-	p.410
0x6041	0	statusword	Read/only	Unsigned16	Tx	-	-	p.411
0x6042	0	Target velocity	Read/write	Interger16	Rx	0	-32768… 32767	-
0x6043	0	Target velocity de-mand	Read only	Integer16	Tx	-	-	-
0x6044	0	Control effort	Read only	Integer16	Tx	-	-	-
0x6046		Velocity min max						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Velocity min amount	Read/write	Unsigned32	No	0	0…32767	p.418
	2	Velocity max amount	Read/write	Unsigned32	No	32767	0…32767	p.419
0x6048		Velocity acceleration				-	-	-
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No			
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1…32767	p.420
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1…65535	p.422
0x6049		Velocity deceleration						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1…32767	p.421
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1…65535	p.423

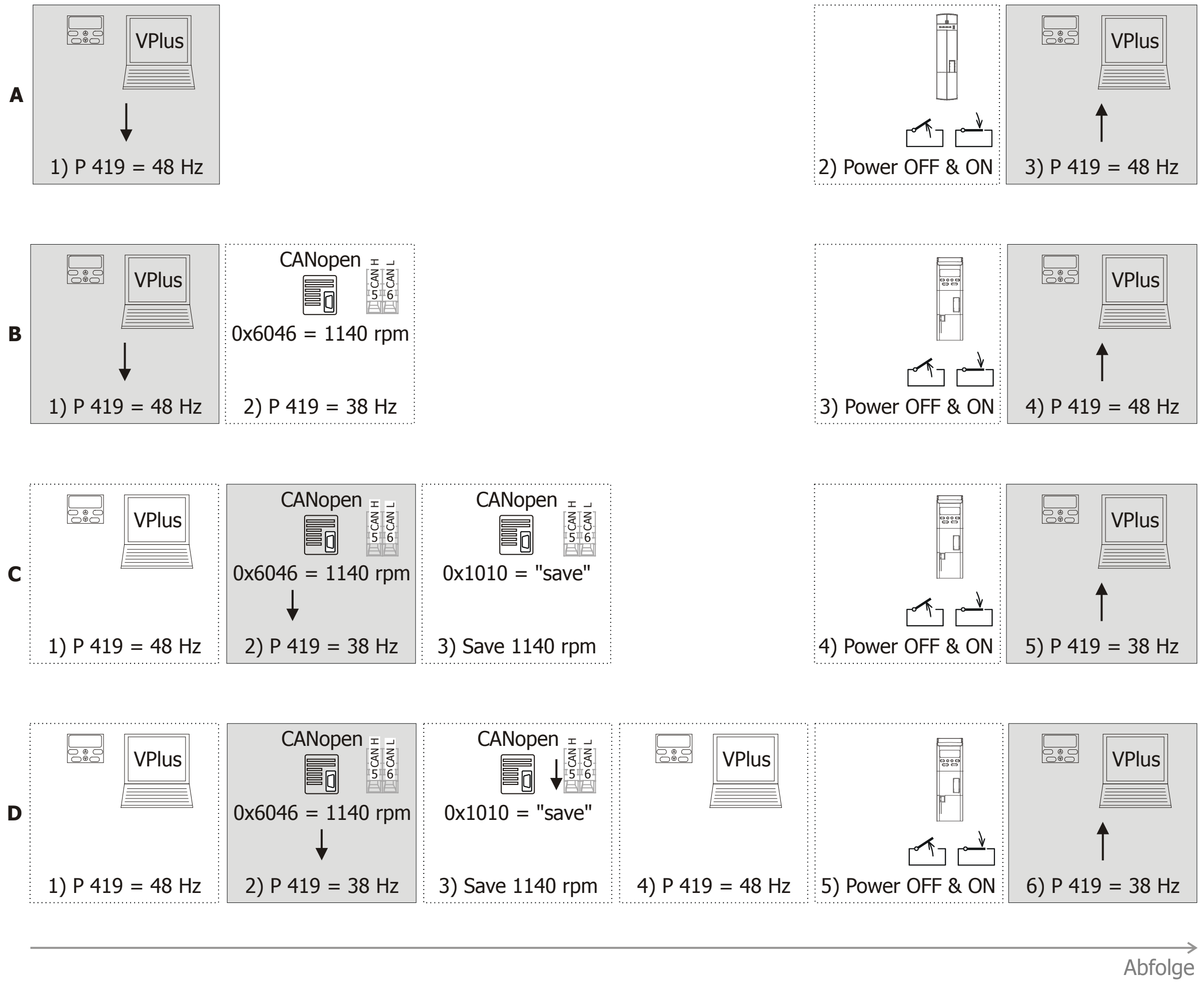
0x604A		Velocity quick stop						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1…32767	p.421
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1…65535	p.423
0x6060	0	Modes of operation	Write only	Integer8	Rx	2	2	-
0x6061	0	Modes of operation display	Read only	Integer8	Tx	2	-	-
0x6071	0	Target torque	Read/write	Integer16	Rx			-
0x6077	0	Torque actual value	Read only	Integer16	Tx			p.224
0x6078	0	Current actual value	Read only	Integer16	Tx			p.214
0x6079	0	DClink circuit voltage	Read only	Integer32	Tx			p.222

Hinweis:
Die Darstellungen von CANopen-Objekten und Parametern können unterschiedlich sein (siehe die jeweilige Objektbeschreibung).

Achtung!
Einige der oben aufgelisteten CANopen-Objekte haben entsprechende Frequenzumrichter-Parameter.
Diese Objekte werden besonders gehandhabt. Wird eines dieser CANopen-Objekte von SDO, gefolgt von einem Save-Befehl (siehe Objekt *0x1010*), geschrieben, wird der Wert in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters werden diese CANopen-Objekte erneut gespeichert und deren Werte überschreiben die Werte der Frequenzumrichter-Parameter.

Dieses Verfahren muss vorsichtig eingesetzt werden. Falls ein CANopen-Objekt geschrieben und gespeichert worden ist und danach der entsprechende Parameter, z. B. über VPlus oder das Bedien-feld, eingestellt wurde, wird dieser Parameterwert beim nächsten Einschalten mit dem über den Save-Befehl gespeicherten Wert überschrieben.

Wirkung des Save-Befehls (Objekt *0x1010*)
(Beispiele für die Abfolge von Parametereinträgen und Objekteinträgen)



A Ein Parameterwert wird über Bedienfeld oder VPlus eingestellt. Kein Save-Befehl.

1) Einstellen von *Maximale Frequenz* **419** = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
2) Versorgungsspannung AUS und EIN.
3) Der Wert vom Bedienfeld/VPlus ist aktiv (48 Hz).

B Kein Save-Befehl. Der Wert des CANopen-Objektes wird überschrieben.

1) Einstellen von *Maximale Frequenz* **419** = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
2) Einstellen des CANopen-Objektes *0x6046* = 1140 rpm* (entspricht 38 Hz).
3) Versorgungsspannung AUS und EIN.
4) Der Wert des CANopen-Objektes wird mit dem Parameterwert vom Bedienfeld oder von VPlus überschrieben. Der Wert vom Bedienfeld oder von VPlus ist aktiv (48 Hz).

C Save-Befehl. Der Wert des CANopen-Objektes wird gespeichert.

1) Einstellen von *Maximale Frequenz* **419** = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
2) Einstellen des CANopen-Objektes *0x6046* = 1140 rpm* (entspricht 38 Hz).
3) Save-Befehl über das CANopen-Objekt *0x1010*.
4) Versorgungsspannung AUS und EIN.
5) Der Wert des CANopen-Objektes *0x6046* ist aktiv (38 Hz).

D Save-Befehl. Der Wert des CANopen-Objektes wird gespeichert, auch wenn der zugehörige Parameterwert nach dem Save-Befehl geändert wurde.

1) Einstellen von *Maximale Frequenz* **419** = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
2) Einstellen des CANopen-Objektes *0x6046* = 1140 rpm* (entspricht 38 Hz).
3) Save-Befehl über das CANopen-Objekt *0x1010*.
4) Einstellen von *Maximale Frequenz* **419** = 48 Hz am Bedienfeld oder in VPlus.
5) Versorgungsspannung AUS und EIN.
6) Der Parameterwert wird mit dem Wert des CANopen-Objektes *0x6046* überschrieben. Der Wert des CANopen-Objektes *0x6046* ist aktiv (38 Hz).

* Interne Umrechnung in einen Frequenzwert unter Berücksichtigung von *Polpaarzahl* **373**. In diesem Beispiel hat die Polpaarzahl den Wert 2 (vierpolige Maschine).

Achtung!
Einige Frequenzumrichter-Parameter, die aus CANopen-Objekten berechnet werden, erfordern die Eingabe der Polpaarzahl, z. B. zur Berechnung der Beschleunigungs- oder Verzögerungsparameter. Diese Berechnungen nutzen die Polpaarzahl aus Datensatz 1. Falls die Polpaarzahlen in den Datensätzen unterschiedlich sind, ist das Ergebnis der Berechnung möglicherweise nicht plausibel für den Anwender. Daher wird empfohlen, die Frequenzumrichter-Parameter über den SDO-Kanal mit den Objekten *0x2nnn* (Hersteller) zu schreiben und nicht die CANopen-Objekte zu nutzen. Dadurch werden Inkonsistenzen vermieden.

Auf CANopen-Objekte mit entsprechenden Frequenzumrichter-Parametern ist in dieser Anleitung hingewiesen.

9.2 Kommunikationsobjekte (0x1nnn)

Die Kommunikationsobjekte 0x1nnn enthalten alle Parameters für die Kommunikation.
Hinweis: Zur einfacheren Handhandung sind die Objekte in jedem Abschnitt tabellarisch zusammengefasst. Die Tabelle enthält zusätzlich farbliche Markierungen.

Orange Farbe	= Read Only object
Grüne Farbe	= Read and Write object
Blaue Farbe	= Write only object

Genutzte Abkürzungen
Zugriff: Zugriff (Access type)
r/w: Lesen/Schreiben (Read/Write)
ro: Nur Lesen (Read only)
wo: Nur Schreiben (Write only)

Map: Mapping
Def.-Val: Voreingestellter Wert (Default)

Die Beispiele zeigen einige typische Datentelegramme, die mit einem CAN-Analyse-Tool beobachtet oder genutzt werden können. Die Reihenfolge in den Beispielen entspricht der dem Standard CANopen®-Format, niedrigstes Byte links, höchstes Byte rechts.

Hinweis: Die Überschriften sind im Format *Index/Subindex Objektname* dargestellt.

9.2.1 0x1000/0 Device Type (Gerätetyp)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1000	0	Device Type	Unsigned 32	ro	No	0

Die Geräteidentifikation erfolgt beim Start des Netzwerkes. Die Angabe zum Gerätetyp (device Type) und zur Funktionalität (Type) werden von den CANopen-Normen vorgeschrieben.

Objekt 0x1000/0		
Additional Information		Device Profile Number
Mode Bits	Type	
31 … 24	23 … 16	15 … 0

Das vom Frequenzumrichter verwendete Standardgeräteprofil „Drives and Motion Control" (Antriebe und Positioniersteuerungen) wird als Geräteprofil-Nummer 402 dargestellt. Die weiteren Angaben spezifizieren die Gerätefunktionalität des Frequenzumrichters.

Device Profile Number	= 402	drives and motion control
Type	= 1	frequency converter
Type	= 2	servo drive
Mode bits	= 0	unused

Beispiel:

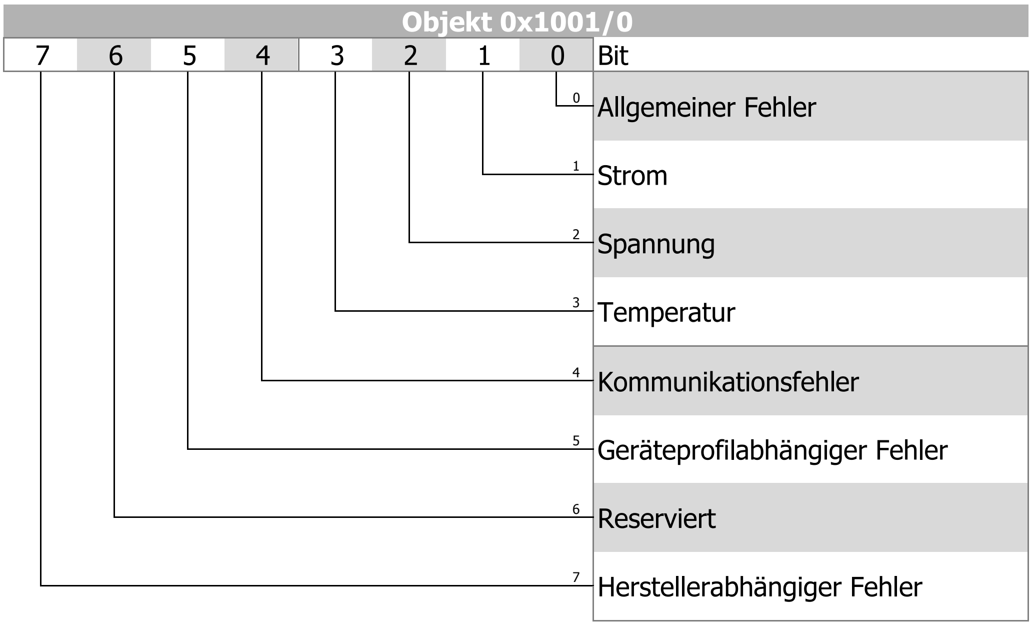
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	**601**	40	00 10	00	00 00 00 00
Antwort	**581**	43	00 10	00	92 01 41 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.2 0x1001/0 Error Register (Fehlerregister)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1001	0	Error Register	Unsigned 8	ro	No	0

Das Objekt 0x1001/0 ist das Fehlerregister für interne Fehler des Frequenzumrichters. Der Status „fehlerfrei" (0x1001/0 = 0) oder „Fehler liegt an" (0x1001/0 ≠ 0) wird angezeigt.



Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	**601**	40	01 10	00	00 00 00 00
Antwort	**581**	4F	01 10	00	00 01 41 00

CB: Control byte SI: Sub Index

9.2.3 0x1005/0 COB-ID SYNC Message (SYNC-Nachricht)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1005	0	COB-ID SYNC Message	Unsigned 32	r/w	No	0

Das Objekt 0x1005 *COB-ID SYNC message* definiert die Identifizierungsnummer (Identifier) für die SYNC-Nachricht so wie ein CANopen-Gerät SYNC erzeugt.
Der voreingestellte Wert für dieses Objekt ist 128 (Identifier = 128, SYNC-Nachricht wird nicht erzeugt).

Objekt 0x1005/0				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 … 10
X	gen	frame	**0**	11 Bit CAN-ID

Bit 31: X = don't care (beliebig)

Bit 30: 0 = SYNC-Nachricht nicht erzeugt
1 = SYNC-Nachricht erzeugt (wird nicht unterstützt)

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
1 = 29 Bit ID **NICHT ZULÄSSIG**

Bit 0 … 10: 11 Bit CAN-ID

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	05 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	05 10	00	80 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	05 10	00	81 00 00 00
Antwort	581	60	05 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index

9.2.4 0x1006/0 Communication Cycle Period (Kommunikationszyklus)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1006	0	Communication Cycle Period	Unsigned 32	r/w	No	0

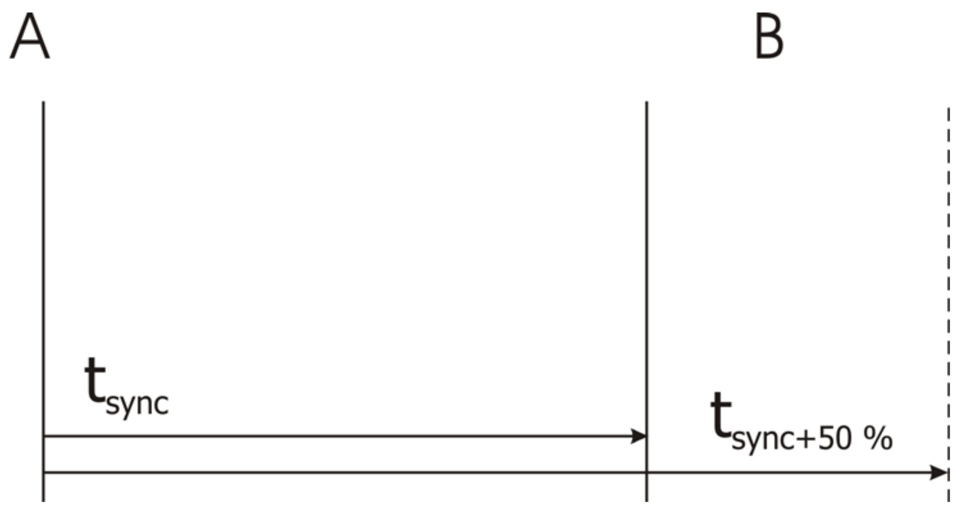
Die *communication cycle period* ist der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden SYNC-Nachrichten.
Der Wert für *communication cycle period* wird in Vielfachen von Mikrosekunden angegeben. Werte bis 20000 (20 ms) sind erlaubt.

Die Synchronisation des Umrichters auf einen externen Takt erfolgt unter der Bedingung, dass mindestens ein RxPDO oder TxPDO als synchrones Objekt definiert und aktiv ist. Die Definition für die TxPDO/RxPDO Objekte kann über Objekte *0x1400* / *0x1800* geändert werden.

Hinweis:
Der Frequenzumrichter kann SYNC nur in Vielfachen von Millisekunden verarbeiten. Aus diesem Grund sind die erlaubten Werte für das Objekt 0x1006/0 *communication cycle period das* Vielfache von Millisekunden.

Zum Beispiel: 0x1006/0 = 4000 = 4 ms

Wenn *communication cycle period* nicht gesetzt ist (0x1006/0 = 0), misst der Frequenzumrichter den zeitlichen Abstand zwischen den SYNC-Nachrichten über die ersten 11 Nachrichten. Bitte beachten Sie, dass die Überwachungsfunktion in Einstellung „0" deaktiviert ist. Die Messung wird alleinig für eine interne Verwendung innerhalb des Frequenzumrichters verwendet. Die Zeit darf sich nach der Messung nicht mehr ändern.



Hinweis:
Der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden SYNC-Nachrichten wird überwacht.
Ist das Objekt 0x1006/0 *communication cycle period* auf einen Wert ungleich Null gesetzt, wird bei Überschreiten der über 0x1006/0 definierten Zeit um mehr als 50 % ein Kommunikationsfehler ausgelöst.

Nach SYNC-Telegramm „A" muss SYNC-Telegramm „B" spätestens nach der abgelaufenen SYNC Zeit + 50 % erhalten worden sein.

Ist das Objekt 0x1006/0 *communication cycle period* nicht gesetzt (auf Null gesetzt), ist die Überwachungsfunktion nicht aktiv.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	06 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	06 10	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	06 10	00	A0 0F 00 00
Antwort	581	60	06 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.5 0x1007/0 Synchronous window length (Zeitfenster)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1007	0	Synchronous window length	Unsigned 32	r/w	No	See Text

Synchronous window length ist der Zeitraum nach einer SYNC-Nachricht, in dem der Frequenzumrichter bereit zum Aktualisieren der Daten von empfangenen PDOs und zu sendenden PDOs ist.
Ist eine dieser Aktionen innerhalb der festgelegten Zeit nicht möglich, wird eine Ausnahmemeldung (emergency message) gesendet und alle verbleibenden synchronen PDOs bis zur nächsten SYNC-Nachricht zurückgestellt.

Der Wert von *communication cycle period* wird in Vielfachen von Mikrosekunden angegeben.
Zum Beispiel: 0x1007/0 = 2000 = 2 ms

Hinweis:
Ist das Objekt 0x1007/0 *synchronous window length* nicht gesetzt (auf Null gesetzt), ist die Überwachungsfunktion nicht aktiv.

Um unnötige Buslast zu vermeiden, wird die Ausnahmemeldung nur einmal gesendet. Die nächste Ausnahmemeldung wird innerhalb *synchronous window length* und erneutem Überschreiten von *synchronous window length* nach erfolgreicher Abarbeitung aller synchronen PDOs gesendet.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	07 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	07 10	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	07 10	00	D0 07 00 00
Antwort	581	60	07 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.6 0x1008/0 Manufacturer Device Name (Hersteller-Gerätebezeichnung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1008	0	Manufacturer Device name	Visible string	ro	No	See Text

Die Gerätebezeichnung wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angegeben.
Beispiel: „AGILE"

Das Objekt 0x1008/0 unterstützt den segmentierten SDO Transfer („segmented SDO transfer").

9.2.7 0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (Hersteller-Hardwareversion)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1009	0	Manufacturer Hardware version	Visible string	ro	No	See Text

Die Geräteversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angegeben.
Beispiel: „AGL 400 512 344"

Das Objekt 0x1009/0 unterstützt den segmentierten SDO Transfer („segmented SDO transfer").

9.2.8 0x100A/0 Manufacturer Software Version (Hersteller-Softwareversion)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100A	0	Manufacturer Software version	Visible string	ro	No	See Text

Die Softwareversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angezeigt.
Beispiel: „5.1.2"

Das Objekt 0x100A/0 unterstützt den segmentierten SDO Transfer („segmented SDO transfer").

9.2.9 0x100C/0 Guard Time (Ansprechüberwachungszeit)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100C	0	Guard time	Unsigned 16	r/w	No	0

Die Ansprechüberwachungszeit wird durch die Multiplikation der Objekte *guard time* und *lifetime factor* berechnet. Das Objekt 0x100C/0 definiert die *guard time* in Schritten von einer Millisekunde. Die Einstellung *guard time* = 0 deaktiviert die Überwachungsfunktion „Guarding". Wird die Ansprechüberwachungszeit überschritten, reagiert der Knoten entsprechend der Einstellung von Objekt *0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)*.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	0C 10	00	00 00
Antwort	581	4B	0C 10	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	0C 10	00	D0 07
Antwort	581	60	0C 10	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.10 0x100D/0 Lifetime Factor (Guard Time-Multiplikator)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100D	0	Lifetime factor	Unsigned 8	r/w	No	0

Das Objekt *Lifetime Factor* ist der Multiplikator für *guard time*. Die Einstellung *Lifetime Factor* = 0 deaktiviert die Überwachungsfunktion „Guarding".

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	0D 10	00	00
Antwort	581	4F	0D 10	00	00
Schreibzugriff	601	2F	0D 10	00	05
Antwort	581	60	0D 10	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.11 0x1010/n Store Parameters (Parameter speichern)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1010	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Alle Parameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Kommunikationsparameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Anwendungsparameter spei-chern.	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1010/n können Parameter-/Objekteinstellungen in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben werden. Dieses Objekt unterstützt drei Subindizes mit verschiedenen Funktionen.

Schreiben von „save" in 0x1010/3 speichert alle Anwendungsparameter (*0x6nnn*) im nichtflüchtigen Speicher.

Spezifikation zum Schreiben des „save"-Befehls

LSB			MSB
"s"	"a"	"v"	"e"
0x73	0x61	0x76	0x65

Hinweis:
Das Schreiben von anderen Werten als „save" führt zum Abbruch von SDO. Der Speicherbefehl wird nicht ausgeführt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	10 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	10 10	01	01 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	10 10	01	73 61 76 65
Antwort	581	60	10 10	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.12 0x1011/n Restore default Parameters (Parametervoreinstellungen rückspeichern)

Mit dem Objekt 0x1011/n können Parameter/Objekte auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt werden. Dieses Objekt unterstützt drei Subindizes mit unterschiedlichen Funktionen.

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1011	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Alle Parameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Kommunikationsparameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Anwendungsparameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text

Schreiben von „load" in 0x1011/3 speichert alle Anwendungsparameter zurück (*0x6nnn*).

Spezifikation zum Schreiben des „load"-Befehls

LSB			MSB
"l"	"o"	"a"	"d"
0x6C	0x6F	0x61	0x64

Hinweis:
Das Schreiben von anderen Werten als „load" führt zum Abbruch von SDO. Der Befehl „Restore default parameters" (Parametervoreinstellungen rückspeichern) wird nicht ausgeführt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	11 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	11 10	01	01 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	11 10	01	6C 6F 61 64
Antwort	581	60	11 10	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.13 0x1014/0 COB-ID Emergency Message (Ausnahmenachricht)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1014	0	COB-ID Emergency Message	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1014/0 erfolgt die Einstellung des Identifiers und somit die Definition der Priorität für die Ausnahmenachricht (Emergency Message).
Der voreingestellte Wert des Identifiers ist 128 + Node-ID (gültig)

Objekt 0x1014/0				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 … 28	Bit 0 … 10
valid	**0**	frame	**0**	11 Bit CAN-ID

Bit 31: 0 = EMCY vorhanden/gültig
1 = EMCY nicht vorhanden/nicht gültig

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
1 = 29 Bit ID **NICHT ZULÄSSIG**

Bit 0 … 10: 11 Bit CAN-ID

Die Ausnahmenachricht (Emergency Message) wird mit der Emergency Message COB-ID gesendet und besteht aus acht Bytes. Dieses Objekt wird im Fehlerfall generiert und die Störquittierung durch eine Emergency-Message mit dem Dateninhalt gleich Null signalisiert. Der Inhalt ist gemäß der folgenden Tabelle kodiert:

Ausnahmefehler (Emergency Message)	
Byte	**Inhalt**
0	Low-Byte Fehlercode (*0x603F*)
1	High-Byte Fehlercode (*0x603F*)
2	Fehlerregister (*0x1001*)
3	**0**
4	**0**
5	**0**
6	Low-Byte, interner Fehlercode
7	High-Byte, interner Fehlercode

Die Bytes 0, 1 und 2 sind innerhalb des Emergency-Objekts fest definiert. Die Bytes 6 und 7 werden in Anlehnung an die Spezifikation produktspezifisch genutzt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	14 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	14 10	00	81 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	14 10	00	81 00 00 00
Antwort	581	60	14 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.14 0x1016/n Consumer Heartbeat Time (Zeitüberwachung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1016	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Consumer Heartbeat Time 1	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Consumer Heartbeat Time 2	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Consumer Heartbeat Time 3	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1016/n können (gesteuert über die Subindizes n = 1 ... 3) bis zu drei Heartbeat-Producer überwacht werden. Die Einstellung des Objektes *Consumer Heartbeat Time* = 0 bedeutet keine Überwachung.
Die Node-ID kennzeichnet den zu überwachenden Teilnehmer. Die *Heartbeat Time* gibt die maximale Zeit zwischen zwei Heartbeat-Telegrammen des zu überwachenden Heartbeat-Producers in Millisekunden an. Wird diese Zeit überschritten, reagiert der überwachende Knoten wie im Objekt *0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)* eingestellt.

Wert von *consumer heartbeat time*		
Bit 24 bis Bit 31	Bit 16 bis Bit 23	Bits 0 bis Bit 15
nicht genutzt	Node ID	Heartbeat Time

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	16 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	16 10	01	02 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	16 10	01	20 00 03 00
Antwort	581	60	16 10	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.15 0x1017/0 Producer Heartbeat Time (Zeitüberwachung für Senden)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	Unsigned16	r/w	No	0 ms

Mit dem Objekt 0x1017/0 wird die Zeit für das Senden eines Heartbeat-Objekts eingestellt. Die Einstellung *Producer Heartbeat Time* = 0 bedeutet, dass kein Heartbeat-Objekt gesendet wird.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	17 10	00	00 00
Antwort	581	4B	17 10	00	00 00
Schreibzugriff	601	23	17 10	00	20 00
Antwort	581	60	17 10	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.16 0x1018/n Identity Object (Gerätehersteller und Gerät)

Das Objekt *identity* gibt Auskunft über den Gerätehersteller und das Gerät.

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1018	0	Highest Sub-Index supported	Unsigned8	ro	No	4
	1	Vendor ID (Hersteller)	Unsigned32	ro	No	See text
	2	Product code (Typenbezeichnung)	Unsigned32	ro	No	See text
	3	Revision number (Änderungsstufe)	Unsigned32	ro	No	See text
	4	Serial number (Seriennummer)	Unsigned32	ro	No	See text

Die „Vendor ID" „**0xD5**" verweist auf den Hersteller **Bonfiglioli Vectron GmbH**.
Diese „Vendor ID" wird von der CANopen-Nutzerorganisation „CAN in Automation" (CiA) in Erlangen (*www.can-cia.org*) zugewiesen.

Product code: zeigt die Typenbezeichnung des Frequenzumrichters.
Revision number: zeigt die Änderungsstufe vom CANopen-System des Frequenzumrichters.
Serial number: zeigt die Seriennummer des Frequenzumrichters.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	18 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	18 10	01	05 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.17 0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1029	0	Highest Sub-Index supported	Unsigned8	ro	No	1
	1	Communication error (Kommunikationsfehler)	Unsigned8	r/w	No	0

Das Objekt *Error Behavior* definiert das Verhalten der NMT Statemachine bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers (BusOff, Guarding, Heartbeat, SYNC, RxPDO-length).

Wert	Funktion
0	Wechsel zum NMT-Zustand „Pre-Operational" (betriebsbereit, Voreinstellung), nur wenn gerade im NMT-Zustand „Operational" (Betrieb)
1	Keine Änderung des NMT-Zustands.
2	Wechsel zum NMT-Zustand „Stopped".

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	29 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	29 10	01	05 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.2.18 0x1200/n SDO Server Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1200	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	COB-ID client → server (Rx)	Unsigned32	ro	No	See text
	2	COB-ID server → client (Tx)	Unsigned32	ro	No	See text

Das Objekt 0x1200 legt die SDO-Serverparameter fest. Die Werte sind nur lesbar und entsprechend den Geräteknotenadressen vordefiniert.

COB-ID client → server (Rx) = 1536 + Knotenadresse

COB-ID server → client (Tx) = 1408 + Knotenadresse

Objekt 0x1200/1, 2				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 … 10
valid	**0**	frame	**0**	11 Bit CAN-ID

Bit 31: **0** = SDO vorhanden/gültig

Bit 29: **0** = 11 Bit ID

Bit 0 … 10: 11 Bit CAN-ID

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 12	02	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 12	02	01 06 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

9.2.19 0x1400/n, 0x1401/n, 0x1402/n RxPDO Communication Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1400 0x1401 0x1402	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	COB ID	Unsigned32	rw	No	See text
	2	Transmission type	Unsigned8	rw	No	See text
	3	Inhibit time	Unsigned16	rw	No	See text
	4	-	-	-	-	-
	5	Event time	Unsigned16	rw	No	See text

RxPDO-Kommunikationsparameter:

0x1400/n RxPDO1	COB-ID Default value: 0x200 (=512) +Node ID
0x1401/n RxPDO2	COB-ID Default value: 0x300 (=768) +Node ID
0x1402/n RxPDO3	COB-ID Default value: 0x400 (=1024) +Node ID

Diese Kommunikationsparameter definieren die COB-ID und den Übertragungstyp (Transmission type), der von den RxPDOs genutzt wird. Für die RxPDOs werden nur die Subindizes 1,2 und 5 genutzt. Die Voreinstellung für die genutzten COB-ID ist abhängig von der Node ID und kann geändert werden. Der voreingestellte Wert für den Übertragungstyp (Transmission type) ist 255 (ereignisgesteuert) und kann ebenfalls geändert werden (siehe Tabelle).

Objekt 0x1400/0x1401/0x1402 COB-ID				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 **...** 28	Bit 0 … 10
valid	**0**	frame	**0**	11 Bit CAN-ID

Bit 31: 0 = PDO vorhanden/gültig
1 = PDO nicht vorhanden/nicht gültig

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
1 = 29 Bit ID **NICHT ZULÄSSIG**

Bit 0 … 10: 11 Bit CAN-ID

RxPDO1 Werkseinstellung = gültig
RxPDO2/3 Werkseinstellung = nicht gültig

Objekt 0x1400/0x1401/0x1402 transmission type (Übertragungsart)		
Wert	**Bedeutung**	**Beschreibung**
0	synchron	RxPDO-Daten bei **jedem** SYNC aktualisieren.
1 … 240	synchron	RxPDO-Daten bei **jedem** SYNC aktualisieren.
~~241 … 251~~	reserviert	Wert nicht zulässig.
~~252~~	synchron/RTR	Wert nicht zulässig.
~~253~~	asynchron/RTR	Wert nicht zulässig.
254	asynchron	Ereignisgesteuert (herstellerspezifisch)
255	asynchron	Ereignisgesteuert (profilspezifisch), **voreingestellter Wert**

Die Werte 254 & 255 werden identisch gehandhabt. Aktualisieren der RxPDO-Daten bei jedem Rx.

Inhibit time:
Die inhibit time ist für RxPDO ohne Function. Eingegebene Werte bleiben ohne Funktion.

Event time:
Die Event time wird als Überwachungsfunktion bei RxPDO’s genutzt. Wenn während der eingestellten Zeit kein RxPDO empfangen wird, wird einer der folgenden Fehler ausgelöst:
202A Fehler RxPDO1
202B Fehler RxPDO2
202C Fehler RxPDO3

Beispiel*:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 14	02	00
Antwort	581	4F	00 14	02	FF
Lese Anfrage	601	40	00 14	01	00
Antwort	581	4F	00 14	01	01 02 00 00
Schreibzugriff	601	23	00 14	01	01 02 00 80
Antwort *	581	60	00 14	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	2F	00 14	02	05
Antwort *	581	60	00 14	02	00
Schreibzugriff	601	23	00 14	01	01 02 00 00
Antwort *	581	60	00 14	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1400/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Objekt 1400/2 zu ermöglichen.

9.2.20 0x1600/n, 0x1601/n, 0x1602/n, RxPDO Mapping Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1600 0x1601 0x1602	0	Number of mapped objects	Unsigned8	rw	No	2
	1	1st mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	2	2nd mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	3	3rd mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	4	4th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	5	5th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	6	6th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	7	7th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	8	8th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text

RxPDO-Mapping-Parameter:
0x1600/n RxPDO1
0x1601/n RxPDO2
0x1602/n RxPDO3

0x1600/0 = 0 = kein Objekt gemappt

0x1600/0 = 1 … 8 = 1 … 8 gemappte Objekte

Mapping-Eintrag:

MSB			LSB
Objektindex		**Subindex**	**Länge (Anzahl Bits)**
High byte	Low byte	si	ll

Beispiele:

Mapping von *0x6040/0 Controlword* (unsigned16 = 10_{hex}) auf „1st mapped obj." im RxPDO1:
0x1600/1 = 60400010

Objekte und deren Datentypen sind im Kapitel 9.1 „Tabellarische Objektübersicht" aufgelistet.

Voreingestelltes Mapping

RxPDO1	0x1600/0	0x1600/1	0x1600/2	0x1600/3…8
	2	6040 00 10 Controlword (Steuerwort)	6042 00 10 target velocity (Zielgeschwindigkeit)	0x00000000
RxPDO2	0x1601/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		
RxPDO3	0x1602/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		

Beispiel*:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 16	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 16	01	10 00 40 60
Schreibzugriff	601	2F	00 16	00	00
Antwort *	581	60	00 16	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1400/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Objekt 1600/n zu ermöglichen. Beachten Sie auch den Mapping-Ablauf, der im Folgenden beschrieben ist.

Mapping-Ablauf

Der Mapping-Ablauf erfordert fünf Schritte:

Schritt 1: PDO einstellen auf „not valid" (nicht gültig, *0x1400*, Subindex 1, Bit 31 = 1).

Schritt 2: Subindex 0 einstellen auf 0 (aktuelles Mapping deaktivieren, 0x1600, Subindex 0 = 0).

Schritt 3: Subindex 1 … n auf die neuen Objekte einstellen (0x1600, Subindex 1..n = new object).

Schritt 4: Subindex 0 auf die Anzahl der gemappten Objekte einstellen (neues Mapping aktivieren, 0x1600, Subindex 0 = n).

Schritt 5: Einstellen von PDO „valid" (gültig, *0x1400*, Subindex 1, Bit 31 = 0).

Beispielhaft wurde oben TxPDO 0x1600 verwendet. Die gleiche Vorgehensweise kann für 0x1601 und 0x1602 angewendet werden. In diesen Fällen 0x1400 durch 0x1401 bzw. *0x1402* ersetzen.

Beispiel (Node ID = 1):

	COB ID	Steuerbyte	Index LSB MSB	Subindex Subindex	Daten LSB …	Daten … MSB
Schritt 1:	601	23	00 14	01	01 02	00 80
Antwort	581	60	00 14	01	00 00	00 00
Schritt 2:	601	2F	00 16	00	00 00	
Antwort	581	60	00 16	00	00 00	00 00
Schritt 3.1:	601	23	00 16	01	10 00	42 60
Antwort	581	60	00 16	01	00 00	00 00
Schritt 3.2	601	23	00 16	02	10 00	40 60
Antwort	581	60	00 16	02	00 00	00 00
Schritt 3.3	601	23	00 16	03	08 00	60 60
Antwort	581	60	00 16	03	00 00	00 00
Schritt 4:	601	2F	00 16	00	03 00	
Antwort	581	60	00 16	00	00 00	00 00
Schritt 5:	601	23	00 14	01	01 02	00 00
Antwort	581	60	00 14	01	00 00	00 00

Mapping-Ergebnis

Target velocity (Sollgeschwindigkeit) (*0x6042*)	Control word (Steuerwort) (*0x6040*)	Modes of operation (Betriebsarten) (*0x6060*)
00 00	00 00	00

Das obige Beispiel zeigt die erforderlichen Telegramme mit den entsprechenden Antworten des Gerätes.
Das Mapping wird nur im RAM gespeichert und nach einem Ausschalten oder Netzausfall gelöscht. Um das Mapping im EEPROM (sicher gegen Netzausfall) zu speichern, siehe Kapitel 9.2.11.

Hinweis:
Die Anzahl der Objekte, die gemappt werden kann, ist abhängig von der Objektlänge. Die maximale Anzahl von Bytes, die gemappt werden kann, ist 8.

9.2.21 0x1800/n, 0x1801/n, 0x1802/n, TxPDO Communication Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1800 0x1801 0x1802	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	5
	1	COB ID	Unsigned32	rw	No	See text
	2	Transmission type	Unsigned8	rw	No	255
	3	Inhibit time	Unsigned16	rw	No	See text
	4	-	-	-	-	-
	5	Event time	Unsigned16	rw	No	See text

TxPDO-Kommunikationsparameter:
0x1800/n TxPDO1
0x1801/n TxPDO2
0x1802/n TxPDO3

Diese Kommunikationsparameter definieren die COB-ID und den Übertragungstyp (Transmission type), der von den TxPDOs genutzt wird. Die Voreinstellung für die COB-ID ist abhängig von der Node ID und kann geändert werden. Der voreingestellte Wert für den Übertragungstyp (Transmission type) ist 255 (ereignisgesteuert) und kann ebenfalls geändert werden (siehe Tabelle).

Objekt 0x1800/0x1801//1802 COB-ID				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 **...** 28	Bit 0 … 10
valid	**0**	frame	**0**	11 Bit CAN-ID

Bit 31: 0 = PDO vorhanden/gültig
1 = PDO nicht vorhanden/nicht gültig

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
1 = 29 Bit ID **NICHT ERLAUBT**

Bit 0 … 10: 11 Bit CAN-ID

TxPDO1 Werkseinstellung = gültig
TxPDO2/3 Werkseinstellung = nicht gültig

Objekt 0x1800/0x1801/0x1802 transmission type		
Wert	**Bedeutung**	**Beschreibung**
0	Synchron	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei SYNC, **nur** wenn die Daten sich geändert haben.
1 … 240	Synchron	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei **jedem** „n“ SYNC.
~~241 … 251~~	Reserviert	Wert nicht zulässig.
252	synchron/RTR	Aktualisieren der TxPDO-Daten und senden bei **folgendem** RTR.
253	asynchron/RTR	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei RTR.
254	asynchron	Ereignisgesteuert (herstellerspezifisch).
255	asynchron	Ereignisgesteuert (profilspezifisch). **Voreingestellter Wert**.

Die Werte 254 und 255 werden identisch gehandhabt. TxPDO-Daten werden gesendet, wenn sich Daten geändert haben oder nach der Zeit „Event time“.

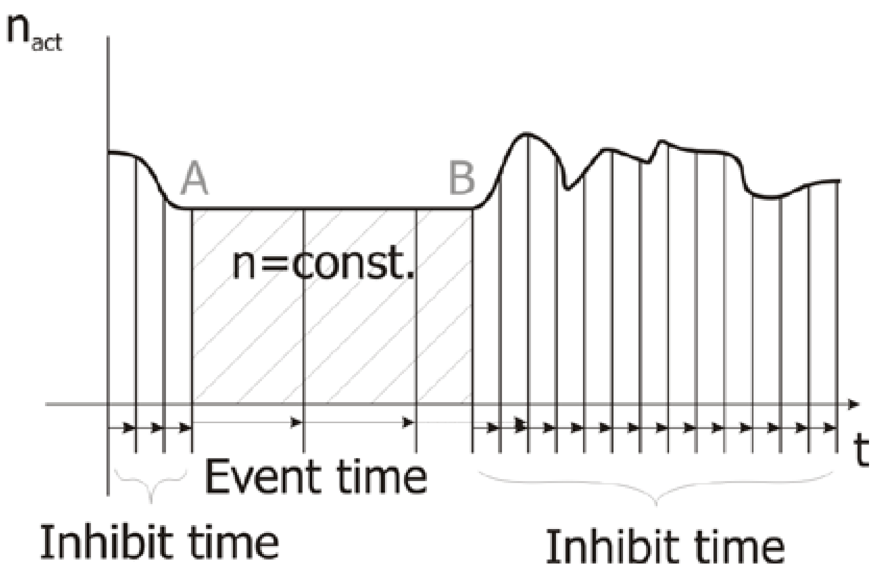
Inhibit time (Sperrzeit):
Die Sperrzeit „Inhibit time“ ist der minimale Zeitabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden asynchronen TxPDOs. Während der Sperrzeit (inhibit time) wird ein TxPDO nicht erneut gesendet. Eine Wertänderung in dieser Zeit wird also frühestens nach Ablauf der Sperrzeit (inhibit time) übertragen.
Die Sperrzeit „Inhibit time“ wird in Hundertfache von Mikrosekunden angegeben, z. B. ein Wert von 300 bedeutet 300 * 100 µs = 30 ms.

Hinweis:
Die interne Zeitauflösung für die Sperrzeit „Inhibit time“ ist Millisekunden. Ein Wert von 37 für „Inhibit time“ wird auf 30 abgeschnitten [3,7 ms → 3 ms].
Werte kleiner als 10 werden als 0 interpretiert.

Event time:
Die Zeit „Event time“ ist der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden TxPDOs, wenn die TxPDO-Daten sich nicht geändert haben (Zykluszeit). Ist die Sperrzeit „Inhibit time“ auf Null eingestellt, wird das TxPDO nur bei einer Änderung der TxPDO-Daten gesendet.

Die Zeit „Event time“ wird in Millisekunden angegeben, z. B. ein Wert von 2000 bedeutet 2000 ms.

Beispiel Event time & Inhibit time:
Die Ist-Drehzahl wird über TxPDo übertragen. Der Wert wird übertragen, sobald die Sperrzeit (inhibit time) verstrichen ist. Zum Zeitpunkt A bleibt der Wert konstant. Während der Wert konstant bleibt, wird nach Ablauf der Zykluszeit (Event time) der Wert aktualisiert. Zum Zeitpunkt B wechselt der Wert und wird sofort über TxPDO gesendet. Der Wert ändert sich häufig und wird nach dem Ablauf der Sperrzeit (inhibit time) übertragen.



Sub-Index 4:
Sub-Index 4 ist aus Gründen der Kompatibilität enthalten.
Ein SDO Lese/Schreibzugriff auf Sub-Index 4 führt zu einem SDO-Abbruch.

Beispiel*:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 18	02	00
Antwort	581	4F	00 18	02	FF
Lese Anfrage	601	40	00 18	01	00
Antwort	581	4F	00 18	01	81 01 00 00
Schreibzugriff	601	23	00 18	01	81 01 00 80
Antwort *	581	60	00 18	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	2F	00 18	02	05
Antwort *	581	60	00 18	02	00
Schreibzugriff	601	23	00 18	01	81 01 00 00
Antwort *	581	60	00 18	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1800/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Objekt 1800/2 zu ermöglichen

9.2.22 0x1A00/n, 0x1A01/n, 0x1A02/n, TxPDO Mapping Parameter

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1A00 0x1A01 0x1A02	0	Number of mapped objects	Unsigned8	rw	No	2
	1	1st mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	2	2nd mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	3	3rd mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	4	4th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	5	5th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	6	6th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	7	7th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	8	8th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text

TxPDO-Mapping-Parameter
0x1A00/n TxPDO1
0x1A01/n TxPDO2
0x1A02/n TxPDO3

0x1A00/0 = 0 = kein Objekt gemappt

0x1A00/0 = 1 … 8 = 1 … 8 Objekte gemappt

Mapping-Eintrag:

MSB			LSB
Objektindex		**Sub-Index**	**Länge (Anzahl Bits)**
High byte	Low byte	si	ll

Beispiel:

Mapping von *0x6041/0 Statusword (Zustandswort)* (unsigned16) auf „1st mapped obj." im TxPDO1:

0x1A00/1 = 0x60410010

Voreingestelltes Mapping

TxPDO1	0x1A00/0	0x1A00/1	0x1A00/2	0x1A00/3…8
	2	*0x6041* statusword	*0x6044* control effort	0x00000000
TxPDO2	0x1A01/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		
TxPDO3	0x1A02/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		

Beispiel*:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 1A	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 1A	01	10 00 41 60
Schreibzugriff	601	2F	00 1A	00	00
Antwort *	581	60	00 1A	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1800/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Objekt 1A00/n zu ermöglichen. Beachten Sie auch den Mapping-Ablauf, der im Folgenden beschrieben ist.

Mapping-Ablauf

Der Mapping-Ablauf erfordert fünf Schritte:

Schritt 1: PDO einstellen auf „not valid" (nicht gültig, *0x1800*, Subindex 1, Bit 31 = 1)

Schritt 2: Subindex 0 einstellen auf 0 (aktuelles Mapping deaktivieren, 0x1A00, Subindex 0 = 0)

Schritt 3: Subindex 1 … n auf die neuen Objekte einstellen (0x1A00, Subindex 1..n = new object)

Schritt 4: Subindex 0 auf die Anzahl der gemappten Objekte einstellen (neues Mapping aktivieren, 0x1A00, Subindex 0 = n)

Schritt 5: Einstellen von PDO „valid" (gültig, *0x1800*, Subindex 1, Bit 31 = 0)

Beispielhaft wurde oben TxPDO 0x1A00 verwendet. Die gleiche Vorgehensweise kann für 0x1A01 und 0x1A02 angewendet werden. In diesen Fällen *0x1800* durch *0x1801* bzw. *0x1802* ersetzen.

Beispiel (Node ID = 1):

	COB ID	Steuerbyte	Index LSB MSB	Subindex Subindex	Daten LSB …	Daten … MSB
Schritt 1:	601	23	00 18	01	84 01	00 80
Antwort	581	60	00 18	01	00 00	00 00
Schritt 2:	601	2F	00 1A	00	00 00	
Antwort	581	60	00 1A	00	00 00	
Schritt 3.1:	601	23	00 1A	01	10 00	44 60
Antwort	581	60	00 1A	01	00 00	00 00
Schritt 3.2	601	23	00 1A	02	10 00	41 60
Antwort	581	60	00 1A	02	00 00	00 00
Schritt 3.3	601	23	00 1A	03	10 00	01 30
Antwort	581	60	00 1A	03	00 00	00 00
Schritt 3.4	601	23	00 1A	04	10 00	02 30
Antwort	581	60	00 1A	04	00 00	00 00
Schritt 4:	601	2F	00 1A	00	04 00	
Antwort	581	60	00 1A	00	00 00	
Schritt 5:	601	23	00 18	01	84 01	00 00
Antwort	581	60	00 1A	00	00 00	00 00

Mapping-Ergebnis			
Control effort (aktuelle Drehzahl) (*0x6044*)	Status word (Statuswort) (*0x6041*)	Digital In actual values (Status Digitaleingänge) (*0x3001*)	Digital In actual values (Status Digitaleingänge) (*0x3002*)
00 00	00 00	00	00

Hinweis:

Die Anzahl der Objekte, die gemappt werden kann, ist von der Objektlänge abhängig. Die maximale Anzahl von Bytes, die gemappt werden kann, ist 8.

9.3 Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte)

Für den direkten Schreib-/Lesezugriff auf Frequenzumrichter-Parameter über den SDO-Kanal wird ein Parameter über Index und Sub-Index adressiert. Index und Sub-Index werden wie folgt für den Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter verwendet:

Command specifier	**=**	**Entsprechend des Zugriffs und der Länge des gewählten Parameters**
Index	**=**	**Parameternummer + 0x2000**
Sub-Index	**=**	**Gewünschter Datensatz (0, 1 ... 4, 5, 6 ... 9)**

Hinweis:
Das Mapping von numerischen Daten ist immer ein Integer- oder Long-Datentyp. Werte mit Dezimalstellen werden erweitert (z. B. wird der Wert 17,35 als 1735 übertragen).
Die Command specifier sind in Kapitel 8.3 „Funktion SDO" beschrieben.
Ist zum Schreiben eines Parametes die Länge des Parameters nicht bekannt, kann diese durch einen Lesezugriff zunächst festgestellt werden. Die 2. Stelle im Command specifier ist für Lese- und Schreibzugriff identisch.

9.3.1 Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben

Der Zugriff auf die Parameterwerte erfolgt anhand der Parameternummer und des gewünschten Datensatzes. Es existieren Parameter, deren Werte einmal vorhanden sind (Datensatz 0), sowie Parameter, deren Werte viermal vorhanden sind (Datensatz 1...4). Diese werden für die Datensatzumschaltung eines Parameters genutzt.

Werden Parameter, die viermal in den Datensätzen vorhanden sind, mit der Vorgabe Datensatz = 0 beschrieben, werden alle vier Datensätze auf den gleichen übertragenen Wert gesetzt. Ein Lesezugriff mit Datensatz = 0 auf derartige Parameter gelingt nur dann, wenn alle vier Datensätze auf dem gleichen Wert stehen. Ist dies nicht der Fall, wird ein Fehler gemeldet.

Vorsicht! Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Sollen Werte zyklisch geschrieben werden, darf kein Eintrag in das EEPROM erfolgen, da dieses nur eine begrenzte Anzahl zulässiger Schreibzyklen besitzt (ca. 1 Millionen Zyklen). Wird die Anzahl zulässiger Schreibzyklen überschritten, kommt es zur Zerstörung des EEPROM's.

Um dies zu vermeiden, können zyklisch geschriebene Daten in das RAM eingetragen werden, ohne dass ein Schreibzyklus auf das EEPROM erfolgt. Die Daten sind dann nicht nullspannungssicher gespeichert und müssen nach einem Power off/on erneut geschrieben werden.
Dieser Mechanismus wird dadurch aktiviert, dass bei der Vorgabe des Datensatzes der Zieldatensatz um fünf erhöht wird.

Schreiben auf einen virtuellen Datensatz im RAM

Parameter	EEPROM	RAM
Datensatz 0	0	5
Datensatz 1	1	6
Datensatz 2	2	7
Datensatz 3	3	8
Datensatz 4	4	9

9.3.2 SDO Beispiele (nur „expedited"-Übertragung)

Parameter schreiben:

Client ➔ Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
		LSB	MSB	0xnn				
	0x2B			**uint/int**	LSB	MSB	--	--
	0x23			**long**	LSB	...	...	MSB

Server ➔ Client Download Response ➔ Schreibvorgang fehlerfrei

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
	0x60	LSB	MSB	0xnn	-			

Server ➔ Client Abort SDO Transfer ➔ Schreibvorgang fehlerhaft

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
	0x80	LSB	MSB	0xnn	Fehlercode			

Bei einem fehlerhaften Schreibvorgang ist der zugehörige Fehlercode in den Bytes 4 … 7 angegeben.

Parameter lesen:

Client ➔ Server SDO Upload (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
	0x40	LSB	MSB	0xnn	-			

Server ➔ Client Upload Response ➔ Lesevorgang fehlerfrei

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
		LSB	MSB	0xnn	LSB			MSB
	0x4B			**uint/int**	LSB	MSB	--	--
	0x43			**long**	LSB	...	...	MSB

Server ➔ Client Abort SDO Transfer ➔ Lesevorgang fehlerhaft

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
	0x80	LSB	MSB	0xnn	Fehlercode			

Tritt während des Lesevorgangs ein Fehler auf, wird der entsprechende Fehler in den Bytes 4 … 7 angegeben. Beachten Sie Kapitel 8.3.3 „Tabelle der Fehlercodes" für die Fehlercodeliste der SDO Aborts.

9.3.3 Beispiele zum Schreiben von Parametern

Schreiben vom Parameter *Bemessungsdrehzahl* **372** (Typ uint) im Datensatz 2 mit dem Parameterwert 2980.

Index = 372 + 0x2000 = 0x2174, Wert = 2980 = 0x0BA4

Client ➔ Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x2B**	0x74	0x21	0x02	0xA4	0x0B	--	--

Schreiben vom Parameter *Warngrenze Tk* **407** (Typ int) im Datensatz 0 mit dem Parameterwert -15.

Index = 407 + 0x2000 = 0x2197, Wert = -15 = 0xFFF1

Client ➔ Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x2B**	0x97	0x21	0x00	0xF1	0xFF	--	--

Schreiben vom Parameter *Festfrequenz 1* **480** (Typ long) im Datensatz 1 mit dem Parameterwert 100,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x21E0, Wert = 10000 = 0x00002710

Client ➔ Server SDO Download (expedited)

COB ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x601	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
	0x23	0xE0	0x21	0x01	0x10	0x27	0x00	0x00

Schreiben vom Parameter *Festfrequenz 1* **480** (Typ long) im Datensatz 3 mit dem Parameterwert -50,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x21E0, Wert = -5000 = 0xFFFFEC78

Client ➔ Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x23**	0xE0	0x21	0x03	0x78	0xEC	0xFF	0xFF

Tritt während des Lesevorgangs ein Fehler auf, wird der entsprechende Fehler in den Bytes 4 … 7 angegeben. Beachten Sie Kapitel 8.3.3 „Tabelle der Fehlercodes" für die Fehlercodeliste der SDO Aborts.

9.3.4 Beispiele zum Lesen von Parametern

Lesen vom Parameter *Bemessungsdrehzahl* **372** (Typ uint) im Datensatz 2 mit dem aktuellen Parameterwert 1460.

Index = 372 + 0x2000 = 0x2174, Wert = 1460 = 0x05B4

Client ➔ Server SDO Upload (expedited)

	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x40**	0x74	0x21	0x02	--	--	--	--

Server ➔ Client Upload Response

	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x581	**0x4B**	0x74	0x21	0x02	0xB4	0x05	--	--

Lesen vom Parameter *Warngrenze Tk* **407** (Typ int) im Datensatz 0 mit dem aktuellen Parameterwert -5.

Index = 407 + 0x2000 = 0x2197, Wert = -5 = 0xFFFB

Client ➔ Server SDO Upload (expedited)

	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x40**	0x97	0x21	0x00	--	--	--	--

Server ➔ Client Upload Response

	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x581	**0x4B**	0x97	0x21	0x00	0xFB	0xFF	--	--

Lesen vom Parameter *Festfrequenz 1* **480** (Typ long) im Datensatz 1 mit dem aktuellen Parameterwert 75,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x21E0, Wert = 7500 = 0x00001D4C

Client ➔ Server SDO Upload (expedited)

	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x40**	0xE0	0x21	0x01	--	--	--	--

Server ➔ Client Upload Response

	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x581	**0x43**	0xE0	0x21	0x01	0x4C	0x1D	0x00	0x00

Lesen vom Parameter *Festfrequenz 1* **480** (Typ long) im Datensatz 3 mit dem aktuellen Parameterwert -10,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x21E0, Wert = -1000 = 0xFFFFFC18

Client ➔ Server SDO Upload (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x601	**0x40**	0xE0	0x21	0x03	--	--	--	--

Server ➔ Client Upload Response

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-Index	Daten			
0x581	**0x43**	0xE0	0x21	0x03	0x18	0xFC	0xFF	0xFF

Tritt während des Lesevorgangs ein Fehler auf, wird der entsprechende Fehler in den Bytes 4 … 7 angegeben. Beachten Sie Kapitel 8.3.3 „Tabelle der Fehlercodes" für die Fehlercodeliste der SDO Aborts.

9.4 Manufacturer objects (0x3000 … 0x5FFF) (Herstellerobjekte)

Zusätzlich zu den Profilobjekten (profile objects) sind herstellerspezifische Objekte (manufacturer objects) enthalten.

9.4.1 0x3000/0 SYNC Jitter (SYNC-Überwachung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3000	0	SYNC Jitte	Unsigned16	rw	No	See Text

DS301 enthält kein Objekt zur Überwachung von Synchronisationsstörungen der SYNC-Nachrichten. Die Frequenzumrichter überwachen Synchronisationsstörungen der SYNC-Nachrichten mit dem Objekt 0x3000/0 *SYNC Jitter* (in Vielfachen von Mikrosekunden angegeben).

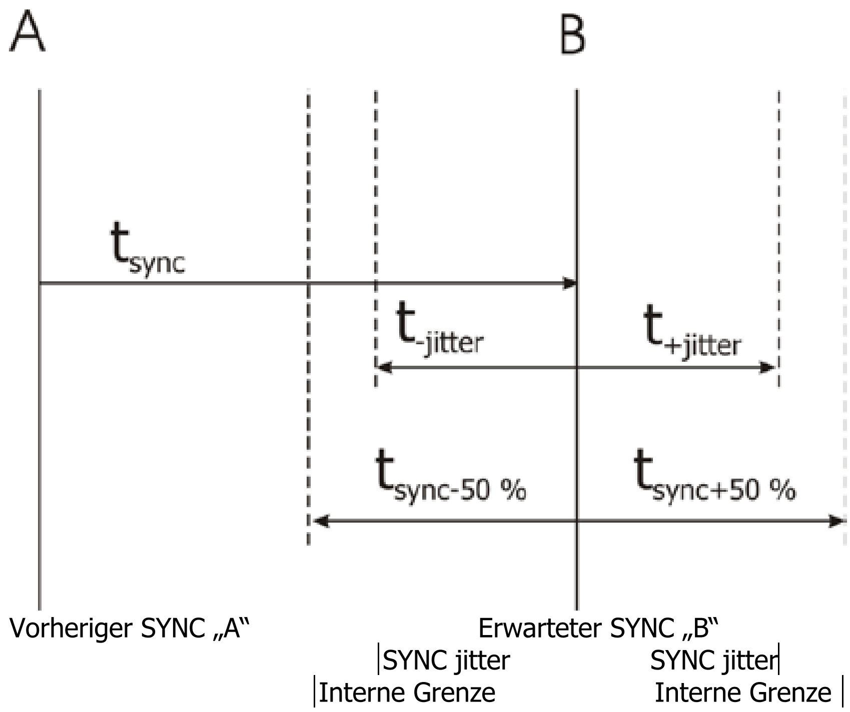
Ein Kommunikationsfehler wird ausgelöst, wenn die SYNC-Nachricht außerhalb der durch die folgenden Objekte definierten Zeiten liegt:

0x1006/0 Communication Cycle Period (Kommunikationszyklus) **+/- 0x3000/0** ***SYNC Jitter***

Der Wert des Objektes 0x3000/0 *SYNC Jitter* ist abhängig von der Zeitgenauigkeit des CANopen-Masters. Der Wertebereich ist 0 … 17000 (µs) und wird intern auf 50 % der Kommunikationszykluszeit (Objekt *0x1006/0* oder den gemessenen Wert) begrenzt.

Wird das Objekt 0x3000/0 *SYNC Jitter* auf Null eingestellt, erfolgt keine Zeitüberwachung der SYNC-Nachricht.

Wird das Objekt 0x3000/0 *SYNC Jitter* auf ungleich Null eingestellt, ist die Zeitüberwachung der SYNC-Nachricht aktiv. Die Überwachung von Synchronisationsstörungen ist unabhängig davon, wie die Kommunikationszykluszeit festgelegt ist (eingestellt mit Objekt *0x1006/0* oder durch Messung).



Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 30	00	00 00
Antwort	581	4B	00 30	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	00 30	00	10 00
Antwort	581	60	00 30	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

Hinweis:
Das Objekt 0x3000 *SYNC Jitter* liegt im Bereich der Anwendungsobjekte (application objects) und wird von den Objekten *0x1010/3 save application objects* und *0x1010/1 save all objects* gesichert.

9.4.2 0x3001/0 Digital In actual value (Signalzustand an den Digitaleingängen)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3001	0	Digital In actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3001 *Digital In actual value* zeigt wie der Parameter *Digitaleingänge* **250** den aktuellen Zustand der Digitaleingänge und des Multifunktionseingangs 1 (falls Parameter *Betriebsart MFI1* **452** auf „3 – Digitaleingang" eingestellt ist).

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	01 30	00	00 00
Antwort	581	4B	01 30	00	06 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.4.3 0x3002/0 Digital Out actual value (Signalzustand an den Digitalausgängen)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3002	0	Digital Out actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3002 *Digital Out actual value* zeigt – wie der Parameter *Digitalausgänge* **254** – den aktuellen Zustand der maximal vier Digitalausgänge und des Multifunktionsausgangs 1 (falls Parameter *Betriebsart MFO1 (X13.6)* **550** auf „1 – Digital" eingestellt ist). Die Anzahl der Digitalausgänge ist abhängig von installierten optionalen Erweiterungsmodulen.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	02 30	00	00 00
Antwort	581	4B	02 30	00	03 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.4.4 0x3003/0 Digital Out set values (Quellen für Digitalausgänge)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3003	0	Digital Out set values	Unsigned8	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3003 sind fünf digitale Quellen für Parameter verfügbar, die eine Zuweisung von digitalen Quellen erfordern.

Objekt 0x3003			
Bit	Quellennummer	Quellenname	Betriebsart Digitalausgang
0	810	Obj 0x3003 Digout 1	90/190
1	811	Obj 0x3003 Digout 2	91/191
2	812	Obj 0x3003 Digout 3	92/192
3	813	Obj 0x3003 Digout 4	93/193
4	814	Obj 0x3003 Digout 5	94/194
5	-	-	-
6	-	-	-

Digitalausgänge nutzen diese Quellen als Betriebsarten 90 … 94 *Obj 0x3003 DigOut 1 … 5* und invertiert als 190 … 194 *inv. Obj 0x3003 DigOut 1 … 5* (siehe z. B. Parameter *Betriebsart OUT1D (X13.5)* **531**). Das Mapping dieser Objektbits auf den Ausgang erfolgt beliebig.

Beispiel:

Funktion	Parameter Nr.	Auswahlliste (Auszug)
Betriebsart OUT3D (X11.6)	533	0 - OFF (AUS) 1 - Ready or Standby Signal (Bereit oder Bereitschaftssignal) 2 - Run Signal (Läuft-Signal) 43 - External Fan (Externer Lüfter) 90 - Obj 0x3003 Digout 1 91 - Obj 0x3003 Digout 2 92 - Obj 0x3003 Digout 3 93 - Obj 0x3003 Digout 4 94 - Obj 0x3003 Digout 5 143 - inv. External Fan (inv. Externer Lüfter) 190 - inv. Obj 0x3003 Digout 1 191 - inv. Obj 0x3003 Digout 2 192 - inv. Obj 0x3003 Digout 3 193 - inv. Obj 0x3003 Digout 4 194 - inv. Obj 0x3003 Digout 5

Die Quellen 810…814 *Obj 0x3003 DigOut 1 … 5* können direkt über die Auswahlliste für Parameter ausgewählt werden. Dies kann zum Beispiel für eine direkte Einstellung von Boolean-Eingängen genutzt werden.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	03 30	00	00
Antwort	581	4F	03 30	00	03
Schreibzugriff	601	2F	03 30	00	10
Antwort	581	60	03 30	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

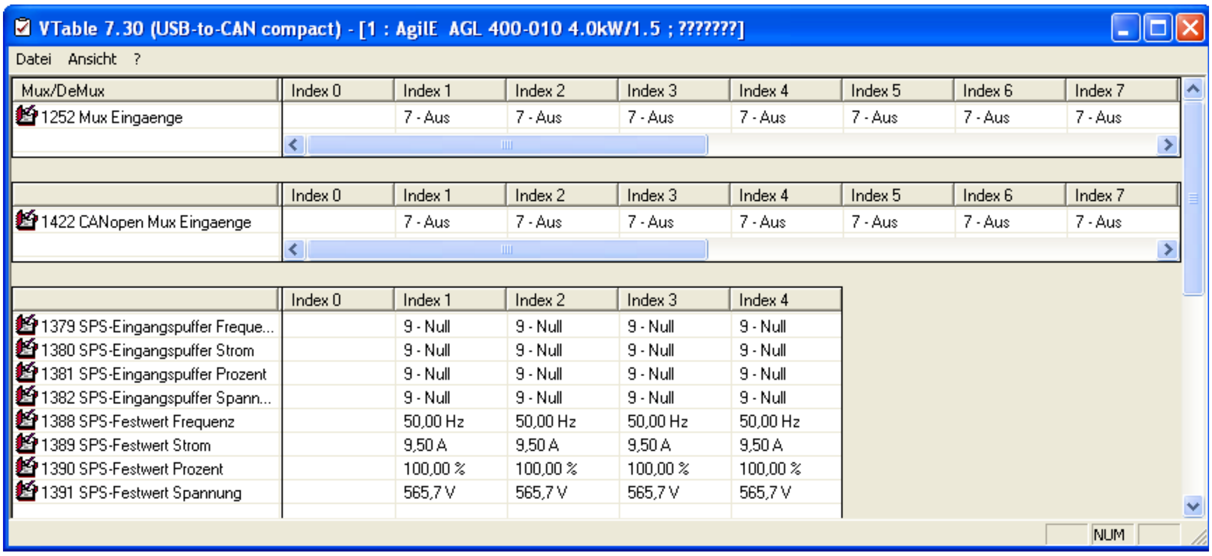
9.4.5 0x3004/0 Boolean Mux (Multiplexer für Boolean-Werte)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3004	0	Boolean Mux	Unsigned16	ro	Tx	

Über das Objekt 0x3004 können bis zu 16 Boolean-Werte in komprimierter Weise gelesen werden. Jedes Bit im 16-Bit-Objekt 0x3004 zeigt den Istwert der zugewiesenen Boolean-Quelle.

Hinweis:
Die Bitnummern 0 … 15 entsprechen den Indexnummern 1 … 16!

Die Quellen für die 16 Bit können aus einer Auswahlliste des Indexparameters *CANopen Mux Eingaenge* **1422** gewählt werden. Die Parameter **1420** und **1421** sind Schreib- und Leseparameter, die vor einem Schreiben/Lesen von Parameter **1422** gesetzt werden müssen.
Die Verwendung der Bedienoberfläche VPlus vereinfacht die Anwendung.



Die Werkseinstellung ist „7 – Aus".

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	04 30	00	00 00
Antwort	581	4B	04 30	00	03 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.4.6 0x3005/0 Boolean DeMux (Demultiplexer für Boolean-Werte)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3005	0	Boolean DeMux	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3005 können bis zu 16 Boolean-Werte in komprimierter Weise geschrieben werden. Diese Werte sind als Quellen verfügbar und können als Objekte 832…847 *Obj 0x3005 Demux Out 1…16* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

Objekt 3005		
Bit Nr.	**Quelle Nr.**	**Quellenname**
0	832	Obj. 0x3005 Demux Out 1
1	833	Obj. 0x3005 Demux Out 2
2	834	Obj. 0x3005 Demux Out 3
3	835	Obj. 0x3005 Demux Out 4
4	836	Obj. 0x3005 Demux Out 5
5	837	Obj. 0x3005 Demux Out 6
6	838	Obj. 0x3005 Demux Out 7
7	839	Obj. 0x3005 Demux Out 8
8	840	Obj. 0x3005 Demux Out 9
9	841	Obj. 0x3005 Demux Out 10
10	842	Obj. 0x3005 Demux Out 11
11	843	Obj. 0x3005 Demux Out 12
12	844	Obj. 0x3005 Demux Out 13
13	845	Obj. 0x3005 Demux Out 14
14	846	Obj. 0x3005 Demux Out 15
15	847	Obj. 0x3005 Demux Out 16

Beispiel:

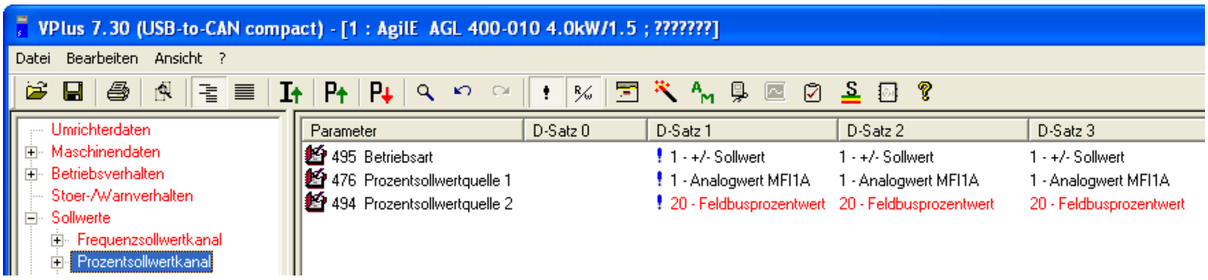
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	05 30	00	00 00
Antwort	581	4B	05 30	00	05 00
Schreibzugriff	601	2B	05 30	00	20 00
Antwort	581	60	05 30	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.4.7 0x3006/0 Percentage set value (Prozentsollwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3006	0	Percentage set value	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3006 kann eine Prozentquelle geschrieben werden.
Der mit dem Objekt übergebene Prozentsollwert wird mit Hilfe der Auswahl „20 - Feldbusprozentsollwert“ für Parameter *Prozentsollwertquelle 1* **476** oder *Prozentsollwertquelle 2* **494** im Frequenzumrichter eingestellt.



Der Prozentwert wird skaliert als Prozent * 100 (z. B. 5678 bedeutet 56,78 %).

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	06 30	00	00 00
Antwort	581	4B	06 30	00	05 00
Schreibzugriff	601	2B	06 30	00	20 00
Antwort	581	60	06 30	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

9.4.8 0x3007/0 Percentage actual value (Prozent-Istwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3007	0	Percentage actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3007 zeigt den Istwert der Prozentquelle, die über Parameter *CANopen Obj 0x3007 Prozentistwertquelle* **1423** (Prozent-Istwertquelle) wählbar ist.
Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.

- **1423 CANopen Percentage Actual Value Source (Prozent-Istwertquelle)**



Der Prozentwert wird skaliert als Prozent * 100 (z. B. 5678 bedeutet 56,78 %).

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	07 30	00	00 00
Antwort	581	4B	07 30	00	8F 13

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5 Device Profile Objects (0x6nnn) (Geräteprofil-Objekte)

Dieses Kapitel beinhaltet die Beschreibungen der verwendeten „Device profile objects", die durch den Standard CANopen DS402 definiert sind.

9.5.1 0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6007	0	Abort Connection option code	Integer16	rw	No	1

Das Objekt *abort connection option code* bestimmt das Betriebsverhalten des Frequenzumrichters bei einer fehlerhaften Busverbindung aufgrund von BusOff, guarding, heartbeat, SYNC error, RxPDO length error oder NMT state change (Verlassen des NMT-Zustands „Betrieb", „operational").

Objekt 0x6007/0	
Betriebsart	**Funktion**
0 - No reaction	Betriebspunkt wird beibehalten.
1 - Error	Die Steuerung (State machine) wechselt sofort in den Zustand „Störung" (fault). **Werkseinstellung**.
2 - Switch-off	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl „Spannung sperren" (disable voltage) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt" (switch on disabled).
3 - Quick stop	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl Schnellhalt (Quick Stop) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt" (switch on disabled).
-1 - (Minus 1) Ramp stop + Error	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl „Betrieb sperren" (disable operation) und wechselt in den Zustand „Störung" (fault) nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.
-2 - (Minus 2) Quick stop + Error	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl Schnellhalt (Quick Stop) und wechselt in den Zustand „Störung" (fault) nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.

Das Objekt *abort connection option code* entspricht dem Frequenzumrichter-Parameter *CAN Stoerverhalten* **388**.

CAN Stoerverhalten **388**	**0x6007**
0	0
1	1
2	2
3	3
4	-1
5	-2

Hinweis:
Das Schreiben des Parameters *CAN Stoerverhalten* **388** und das Schreiben des Objektes 0x6007 haben die gleiche Wirkung.
Wurde das Objekt 0x6007 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt *0x1010*) erzeugt, wird der Wert von 0x6007 im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert für 0x6007 wieder aktiviert und überschreibt die Einstellung des Parameters *CAN Stoerverhalten* **388**.

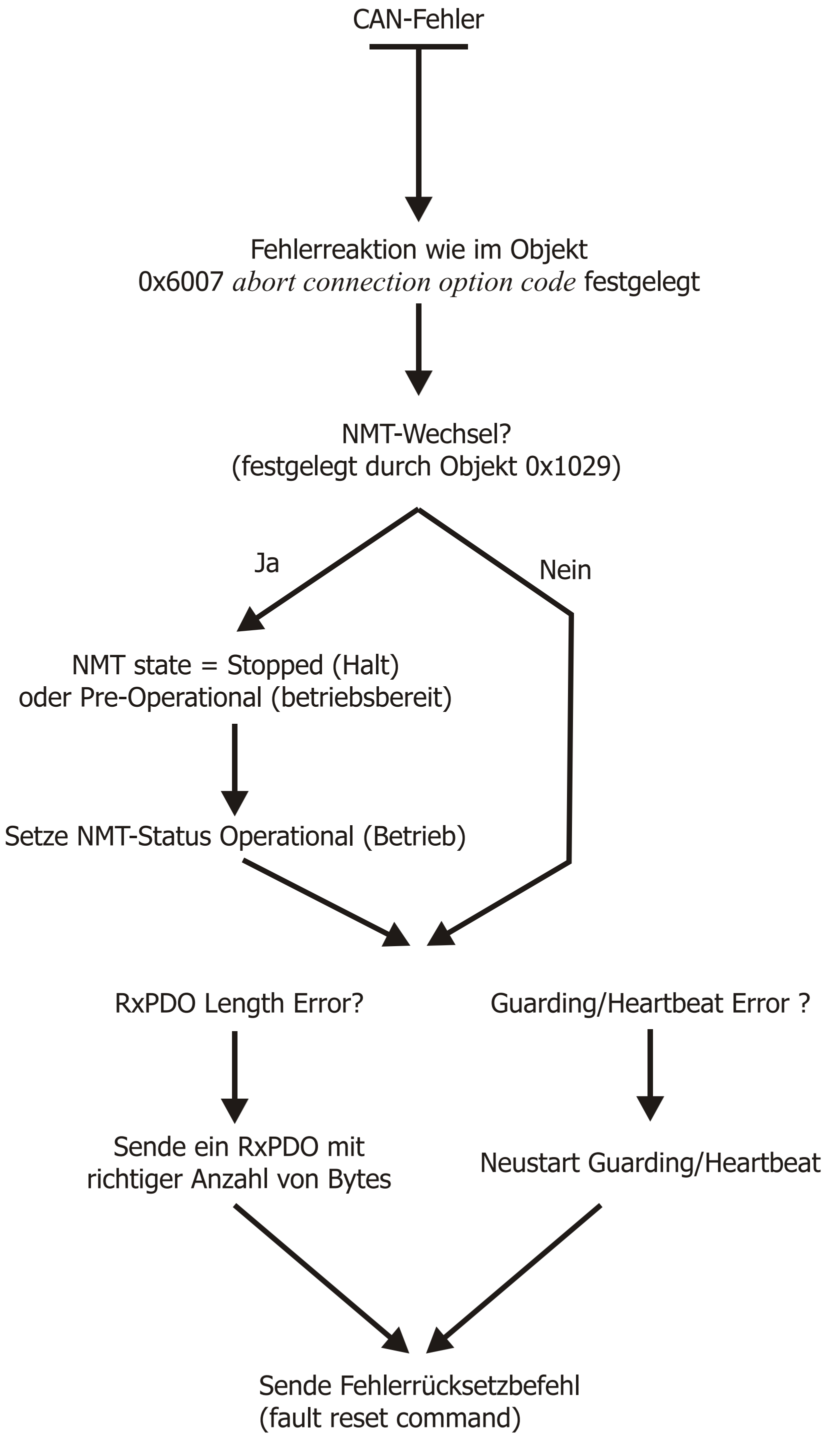
Hinweis:
Das beschriebene Verhalten ist nur relevant, wenn der Parameter *Local/Remote* **412** auf „1 - Steuerung ueber Statemachine“ eingestellt ist. Ansonsten ändert sich das Betriebsverhalten. Wird *abort connection option code* auf „0 - No reaction“ eingestellt, erfolgt keine Reaktion, der Betriebspunkt wird beibehalten. Für jede andere Einstellung reagiert der Frequenzumrichter bei einem CAN-Fehler mit einem sofortigen Wechsel in den Status „Fehler“.

Achtung!
Das Verhalten beim Fehlerrücksetzen entspricht dem Objekt *0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)*. Abhängig von der Einstellung des Objektes *Error behavior,* kann der NMT-Zustand wechseln (Verlassen des NMT-Status „Betrieb“ (operational). In diesem Fall muss der NMT-Status wieder auf „Betrieb“ (operational) gestellt werden, bevor ein Befehl zum Fehlerrücksetzen vom Frequenzumrichter akzeptiert wird.
Zusätzlich muss die Fehlerursache rückgesetzt werden. Zum Beispiel muss bei einem Überwachungsfehler (guarding error) die Überwachung erneut gestartet werden, bevor ein Befehl zum Fehlerrücksetzen vom Frequenzumrichter akzeptiert wird. Bei Auftreten eines RxPDO Längenfehlers (RxPDO length error) muss ein RxPDO Telegramm mit der richtigen Anzahl von Bytes empfangen werden, bevor neue RxPDO-Daten akzeptiert werden.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	07 60	00	00 00
Antwort	581	4B	07 60	00	01 00
Schreibzugriff	601	2B	07 60	00	FE FF
Antwort	581	60	07 60	00	00 00

CB: Control byte   SI: Sub Index   Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

Typischer Ablauf zur Wiederherstellung nach einem CAN-Fehler:



Warnung! In der Einstellung des Objektes 0x6007 *abort connection option code* = 0 (no reaction) reagiert der Frequenzumrichter auf keinen CAN-Fehler und bleibt in seinem aktuellen Zustand (zum Beispiel „Antrieb läuft").
Möglichst das Objekt 0x6007 *abort connection option code* auf 1, -1 oder -2 einstellen, so dass der Frequenzumrichter in den Zustand „Störung" wechselt.

9.5.2 0x603F/0 Error code (Fehlercode)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x603F	0	Error code	Unsigned16	ro	No	

In dem Objekt *error code* wird der letzte aufgetretene Fehler gespeichert.

Nach DS402 ist eine große Anzahl von möglichen Fehlermeldungen spezifiziert. Die nachfolgende Liste zeigt den Zusammenhang zwischen den vom Frequenzumrichter intern und auf dem Bedienfeld angezeigten Fehlercode und dem im Objekt *error code* gesicherten Fehler.

Geräte Fehler		DS402 Fehler Code		Bedeutung
Fehlermeldungen				
F00	xx	00	00	Es ist keine Störung aufgetreten
Überlast				
F01	xx	23	10	Frequenzumrichter wurde überlastet
Kühlkörper				
F02	xx	42	10	Kühlkörpertemperatur außerhalb der Temperaturgrenzen
Innenraum				
F03	xx	41	10	Innenraumtemperatur außerhalb der Temperaturgrenzen
Motoranschluss				
F04	xx	43	10	Motortemperatur zu hoch oder Fühler defekt
Ausgangsstrom				
F05	xx	23	40	Motorphasenstrom oberhalb der Stromgrenze
Zwischenkreisspannung				
F07	xx	32	10	Zwischenkreisspannung außerhalb des Spannungsbereichs
Elektronikspannung				
F08	xx	51	11	Elektronikspannung außerhalb des Spannungsbereichs
Motoranschluss				
F13	xx	23	30	Erdschluss am Frequenzumrichterausgang
Allgemeiner Fehler				
Fyy	xx	10	00	Sonstige Fehlermeldungen

Tritt als *error code* 1000 = generic-error auf, kann der Fehlercode über den Parameter *aktueller Fehler* **260** (unsigned16) ausgelesen werden. Der Parameter *aktueller Fehler* **260** enthält den Fehlercode im produktinternen Format.
Die Zuordnungstabelle des Fehlercodes zu den jeweiligen Meldungen kann der Bedienungsanleitung entnommen werden.

In der „Emergency-Message" wird der Fehlercode des Frequenzumrichters auf den Bytes 4 ... 7 übertragen und der DS402 Fehler Code in Bytes 0 und 1. Bitte beachten Sie auch das Objekt *0x1014/0 COB-ID Emergency Message (Ausnahmenachricht)* für weitere Erläuterungen.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	3F 60	00	00 00
Antwort	581	4B	3F 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.3 0x6040/0 Controlword (Steuerwort)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6040	0	Controlword	Unsigned16	rw	Rx	0

Das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) ist für den Frequenzumrichter relevant, wenn der Parameter *Local/Remote* **412** auf „1 - Steuerung ueber Statemachine" eingestellt ist.
Das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) ist mit dem internen Parameter *Steuerwort* **410** verknüpft. Bitte beachten Sie auch Kapitel 10.2 „Steuerung über Statemachine"und 10.1 „Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte". Verwenden Sie beim Betrieb von CANopen das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) an Stelle des Parameters *Steuerwort* **410**.

Controlword (Steuerwort)

Bit	
0	Switch On (Einschalten)
1	Enable voltage (Spannung freigeben)
2	Quick Stop (Schnellhalt)
3	Enable Operation (Betrieb freigeben)
4	Keine Funktion
5	Keine Funktion
6	Keine Funktion
7	Fault Reset (Störung rücksetzen)
8	Keine Funktion
9	Keine Funktion
10	Keine Funktion
11	Keine Funktion
12	Keine Funktion
13	Keine Funktion
14	Keine Funktion
15	Keine Funktion

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	40 60	00	00 00
Antwort	581	4B	40 60	00	01 00
Schreibzugriff	601	2B	40 60	00	06 00
Antwort	581	60	40 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.4 0x6041/0 Statusword (Zustandswort)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6041	0	Statusword	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6041/0 *statusword* zeigt den aktuellen Zustand des Frequenzumrichters.
Das Objekt 0x6041/0 *statusword* (Zustandswort) ist mit dem internen Parameter *Statuswort* **411** verknüpft.
Bitte beachten Sie auch Kapitel 10.2 „Steuerung über Statemachine“und 10.1 „Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte“. Verwenden Sie beim Betrieb von CANopen das Objekt 0x6041/0 *statusword* (Zustandswort) an Stelle des Parameters *Statuswort* **411**.

Objekt 0x6041/0 statusword

Bit	
0	Ready to Switch On (Einschaltbereit)
1	Switched On (Eingeschaltet)
2	Operation enabled (Betrieb freigegeben)
3	Fault (Störung)
4	Voltage enabled (Spannung freigegeben)
5	Quick Stop (Schnellhalt)
6	Switch On disabled (Einschalten gesperrt)
7	Warning (Warnung)
8	Keine Funktion
9	Remote
10	Target reached (Ziel erreicht)
11	Internal limit active (Interner Grenzwert aktiv)
12	Keine Funktion
13	Keine Funktion
14	Keine Funktion
15	Manufacturer specific (herstellerabhängig), Warnung2

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	41 60	00	00 00
Antwort	581	4B	41 60	00	31 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

9.5.5 0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6042	0	Target velocity	Integer16	rw	Rx	0

Das Objekt *target velocity* ist der Geschwindigkeitssollwert für den Frequenzumrichter. Target velocity wird als Drehzahl mit der Einheit min^{-1} interpretiert. Die interne Sollfrequenz des Frequenzumrichters wird aus der Zielgeschwindigkeit in min^{-1} unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (Wert aus Datensatz 1) berechnet.

Parameter		Einstellung	
Nr.	**Objekt**	**Min.**	**Max.**
0x6042	Target velocity	-32768	32767

Der Sollwert *Target-velocity* wird produktintern über den **Feldbussollwert** eingebracht.
Der mit dem Objekt 0x6042 übergebene Drehzahlsollwert wird mit Hilfe der Auswahl „20 - Feldbussollwert" für Parameter *Frequenzsollwertquelle 1* **475** oder *Frequenzsollwertquelle 2* **492** im Frequenzumrichter eingestellt.

Hinweis:
Der Parameter *Polpaarzahl* **373** hat vier verschiedene Datensätze.
In einigen Anwendungen ist oft mehr als ein Motor am Frequenzumrichter angeschlossen (nur einer gleichzeitig, umgeschaltet über Schaltschütz). Diese Motoren können unterschiedliche Polpaarzahlen haben. Der Eintrag in den Parameter *Polpaarzahl* **373** ist dann in den vier Datensätzen unterschiedlich. Nach dem Umschalten auf einen Motor muss das Objekt *target velocity* mindestens einmal geschrieben werden, damit die interne Sollfrequenz des Frequenzumrichters mit der richtigen Polpaarzahl berechnet werden kann.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	42 60	00	00 00
Antwort	581	4B	42 60	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	42 60	00	DC 05
Antwort	581	60	42 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.6 0x6043/0 Target velocity demand (Ausgang Rampe)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6043	0	Target velocity demand	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt *target velocity demand* ist die Ausgangsgröße der Rampenfunktion in der Einheit min^{-1}. Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt *target velocity* und kann als Istwert gelesen werden. Zur Berechnung von *target velocity demand* wird der Parameter *Polpaarzahl* **373** (Wert im aktiven Datensatz) berücksichtigt (in gleicher Weise wie für das Objekt *target velocity* beschrieben).

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	43 60	00	00 00
Antwort	581	4B	43 60	00	AB 01

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.7 0x6044/0 Control effort (aktuelle Drehzahl)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6044	0	Control effort	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt *control effort* ist die aktuelle Drehzahl des Antriebs in min^{-1}. Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt *target velocity* und kann als Istwert gelesen werden. Zur Berechnung von *control effort* wird der Parameter *Polpaarzahl* **373** (Wert im aktiven Datensatz) berücksichtigt (in gleicher Weise wie für das Objekt *target velocity* beschrieben).

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	44 60	00	00 00
Antwort	581	4B	44 60	00	DE 01

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.8 0x6046/n Velocity min max amount (Min./Max. Drehzahl)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6046	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Velocity min amount (RPM)	Unsigned32	rw	No	See text
	2	Velocity max amount (RPM)	Unsigned32	rw	No	See text

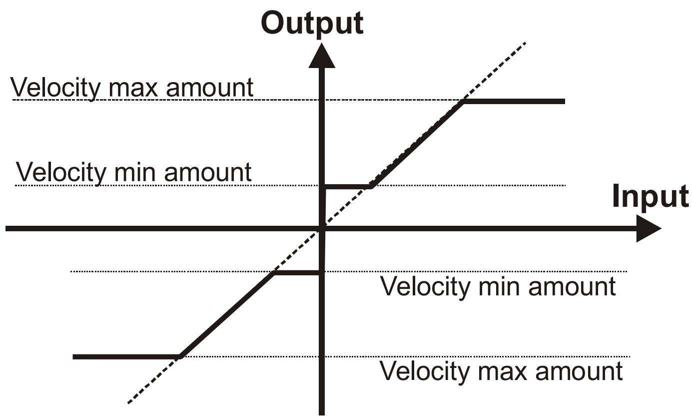
Das Objekt *velocity min max amount* besteht aus dem Sub-Index 01 = *velocity min amount* und Sub-Index 02 = *velocity max amount*.

Die Einheit von 0x6041 *velocity min amount* ist min^{-1} (nur positive Werte). Das Schreiben des Objektes 0x6046/1 *velocity min amount* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Minimale Frequenz* **418** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Der Wert von 0x6046/1 *velocity min amount* wird intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Frequenzwert umgerechnet.

Die Einheit von 0x6046 *velocity max amount* ist min^{-1} (nur positive Werte). Das Schreiben des Objektes 0x6046/2 *velocity max amount* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Maximale Frequenz* **419** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Der Wert von 0x6046/2 *velocity max amount* wird intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Frequenzwert umgerechnet.

Wird der Sollwert mit dem Objekt *0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit)* kleiner als der Objektwert 0x6046/1 *velocity min amount* oder größer 0x6046/2 *velocity max amount* vorgegeben, wird *0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit)* auf die jeweiligen Werte begrenzt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6046/1	Velocity min amount (min^{-1})	0	32767
0x6046/2	Velocity max amount (min^{-1})	0	32767



Hinweis:
Werden die Objekte 0x6046/1 oder 0x6046/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt *0x1010*) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Minimale Frequenz* **418** und *Maximale Frequenz* **419**.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	46 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	46 60	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	46 60	01	DC 05 00 00
Antwort	581	60	46 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.9 0x6048/n Velocity acceleration (Beschleunigung)

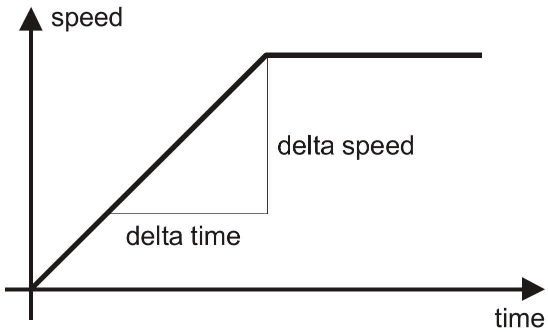
Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6048	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed (min^{-1})	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

Mit dem Objekt *velocity acceleration* wird die Drehzahländerung und Hochlaufzeit eingestellt. Das Objekt *velocity acceleration* besteht aus *delta speed* in min^{-1} und *delta time* in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Hochlauf wird auf die Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422** geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422** werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6048/1	Delta speed (min^{-1})	1	32767
0x6048/2	Delta time (sec)	1	65535



Hinweis:
Werden die Objekte 0x6048/1 oder 0x6048/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt *0x1010*) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422**.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	48 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	48 60	01	96 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	48 60	01	50 50 00 00
Antwort	581	60	48 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

9.5.10 0x6049/n Velocity deceleration (Verzögerung)

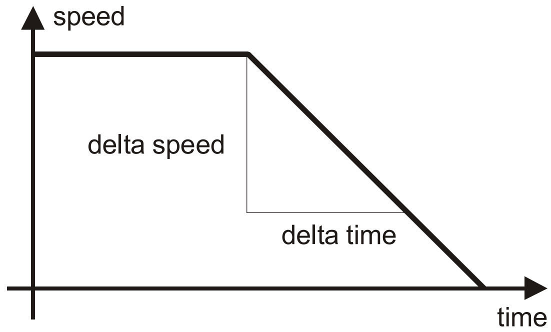
Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6049	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed (min^{-1})	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

Mit dem Objekt *velocity deceleration* wird die Drehzahländerung und Runterlaufzeit eingestellt. Das Objekt *velocity deceleration* besteht aus *delta speed* in min^{-1} and *delta time* in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird auf die Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	**Objekt**	**Min.**	**Max.**
0x6049/1	Delta speed (min^{-1})	1	32767
0x6049/2	Delta time (sec)	1	65535



Hinweis:
Werden die Objekte 0x6049/1 oder 0x6049/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt *0x1010*) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423**.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	49 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	49 60	01	96 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	49 60	01	40 50 00 00
Antwort	581	60	49 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.11 0x604A/n Velocity quick stop (Schnellhalt)

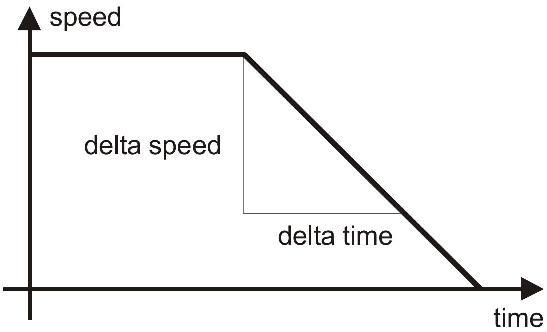
Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x604A	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed (min^{-1})	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

Mit dem Objekt *velocity quick stop* wird die Verzögerung für den Schnellhalt eingestellt. Das Objekt *velocity quick stop* besteht aus Drehzahländerung in min^{-1} und Runterlaufzeit in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird auf die Parameter *Nothalt Rechtslauf* **424** und *Nothalt Linkslauf* **425** geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421**, *Verzoegerung Linkslauf* **423**, *Nothalt Rechtslauf* **424** und *Nothalt Linkslauf* **425** werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	**Objekt**	**Min.**	**Max.**
0x604A/1	Delta speed (min^{-1})	1	32767
0x604A/2	Delta time (sec)	1	65535



Hinweis:
Werden die Objekte 0x604A/1 oder 0x604A/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt *0x1010*) erzeugt, werden die Objektwerte im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Nothalt Rechtslauf* **424** und *Nothalt Linkslauf* **425**.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	4A 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	4A 60	01	96 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	4A 60	01	20 50 00 00
Antwort	581	60	4A 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.12 0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6060	0	Modes of operation	Integer8	wo	Rx	2

Das Objekt *modes of operation* ist fest auf „2 - velocity mode" (Betriebsart Geschwindigkeit) eingestellt.

Modes of operation
2 – velocity mode (Betriebsart Geschwindigkeit)

Weitere Informationen sind im Kapitel 10 „Steuerung des Frequenzumrichters" aufgeführt.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Schreibzugriff	601	2F	60 60	00	02
Antwort	581	60	60 60	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.13 0x6061/0 Modes of operation display (Anzeige Betriebsarten)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6061	0	Modes of operation display	Integer8	ro	Tx	2

Das Objekt *modes of operation display* bestätigt die mit *0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten)* fest eingestellte Betriebsart durch Anzeige des Wertes 2.

Hinweis:
Nach dem Einstellen von *modes of operation* muss die SPS auf diese Bestätigung warten, bevor ein anderer Befehl an den Frequenzumrichter übertragen werden kann.

Weitere Informationen sind im Kapitel 10 „Steuerung des Frequenzumrichters" aufgeführt.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	61 60	00	0
Antwort	581	4F	61 60	00	02

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.14 0x6071/0 Target Torque (Solldrehmoment)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6071	0	Target Torque	Integer16	rw	Rx	0

Der über das Objekt 0x6071 übertragene Wert ist als Quelle 808 für verschiedene Parameter wählbar (z. B. *SPS-Eingangspuffer Prozent* **1381**).
Es ist auch als Betriebsart 95 (z. B. für Parameter *Prozentsollwertquelle* **476**) in Konfigurationen mit Drehmomentregelung verfügbar.

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motornenndrehmoment (100,0%).

Hexadecimal value 0x6071	Decimal value 0x6071	Percentage of Target Torque
0x03E8	1000	100.0
0x0064	100	10.0
0x0001	1	0.1
0xFF18	-1000	-100.0
0xFF9C	-100	-10.0
0xFFFF	-1	-0.1

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	71 60	00	00 00
Antwort	581	4B	71 60	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	71 60	00	64 00
Antwort	581	60	71 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.15 0x6077/0 Torque actual value (Drehmoment-Istwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6077	0	Torque actual value	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6077 *Torque actual value* zeigt den Drehmoment-Istwert.

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motornenndrehmoment (100,0%). Beachten Sie auch Objekt *0x6071*.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	77 60	00	00 00
Antwort	581	4B	77 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.16 0x6078/0 Current actual value (Strom Istwert)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6078	0	Torque actual value	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6078 *Current actual value* zeigt den Strom-Istwert.

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motornennstrom (100,0%).

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	78 60	00	00 00
Antwort	581	4B	78 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

9.5.17 0x6079/0 DC link circuit voltage (Istwert Zwischenkreisspannung)

Index	Sub-Index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6079	0	DC link circuit voltage	Unsigned32	ro	Tx	

Das Objekt 0x6079 *DC link circuit voltage* zeigt den Istwert der Zwischenkreisspannung in mV (siehe Parameter *Zwischenkreisspannung* **222**).

Der Wert 0x0001 86A0 (=100 000) entspricht 100,000 V (drei Nachkommastellen).

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	79 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	79 60	00	CA E8 04 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x"

10 Steuerung des Frequenzumrichters

- **412 Local/Remote**

Der Frequenzumrichter kann grundsätzlich über drei Betriebsarten gesteuert werden. Die Betriebsarten können über den datensatzumschaltbaren Parameter *Local/Remote* **412** ausgewählt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
412	Local/Remote	0	44	44

Für den Betrieb unter CANopen sind nur die Betriebsarten 0, 1 und 2 relevant. Die weiteren Einstellungen beziehen sich auf die Möglichkeiten der Steuerung über das Bedienfeld.

Betriebsart		Funktion
0 -	Steuerung über Kontakte (Kapitel 10.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
1 -	Steuerung über Statemachine (Kapitel 10.2)	Der Frequenzumrichter wird über das Steuerwort gesteuert.
2 -	Steuerung über Remote-Kontakte (Kapitel 10.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen des Steuerworts (*control word*).

Hinweis:
Der Parameter *Local/Remote* **412** ist datensatzumschaltbar, d. h. per Datensatzanwahl kann zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden.

- **414 Datensatzanwahl**

Die Datensatzumschaltung kann lokal über Steuerkontakte an den Digitaleingängen des Frequenzumrichters erfolgen oder über den Bus. Für die Datensatzumschaltung über den Bus wird der Parameter *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

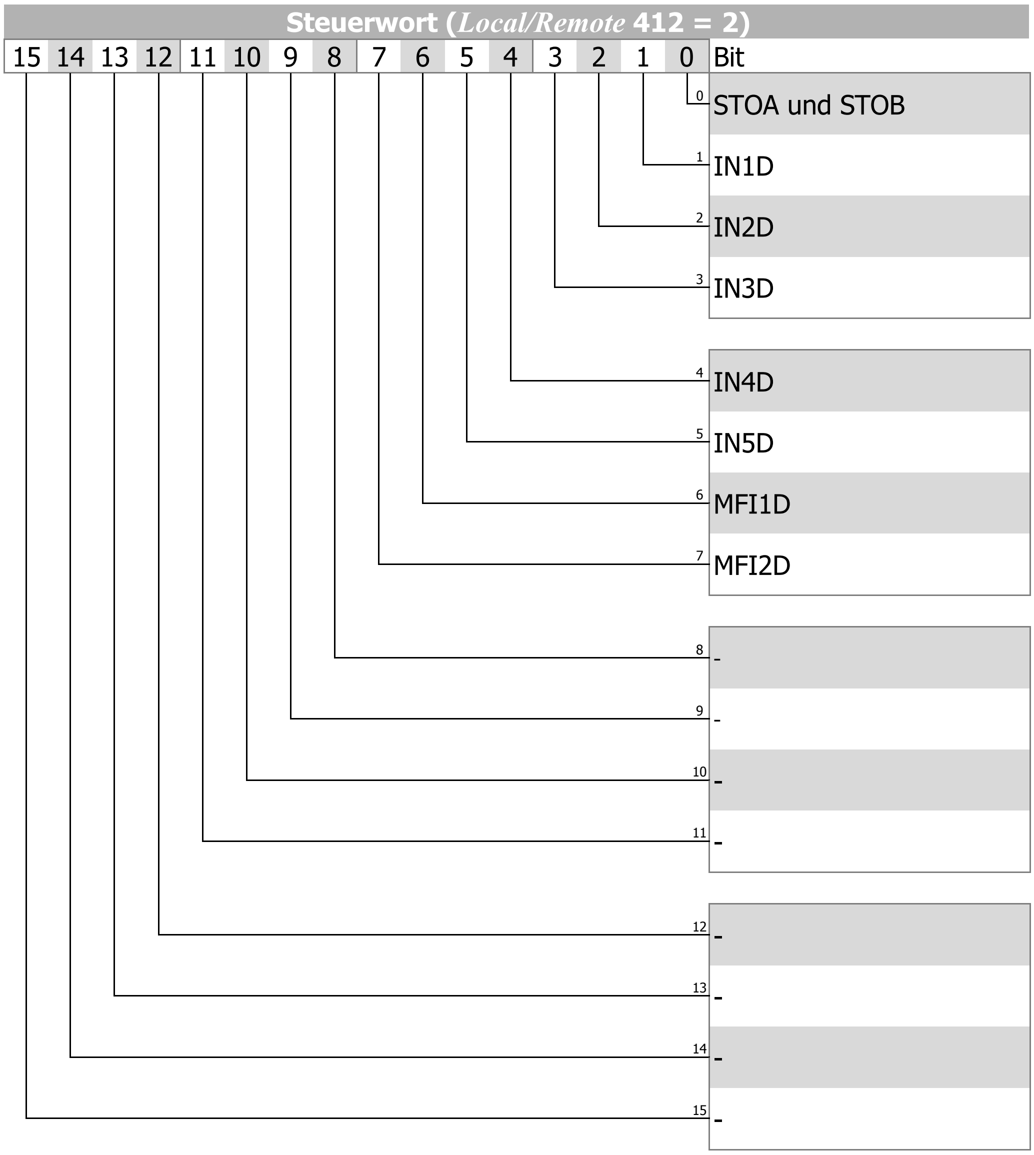
Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
414	Datensatzanwahl	0	5	0

Mit *Datensatzanwahl* **414** = 0 ist die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge aktiv.
Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 1, 2, 3 oder 4 gesetzt, ist der angewählte Datensatz aktiviert und die Datensatzumschaltung über die Kontakteingänge deaktiviert.
Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 5 gesetzt, erfolgt die Datensatzumschaltung nur dann, wenn der Frequenzumrichter nicht freigegeben ist.

Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der jeweils aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. *Aktiver Datensatz* **249** gibt mit dem Wert 1, 2, 3 oder 4 den aktivierten Datensatz an. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge oder *Datensatzanwahl* **414** erfolgt ist.

10.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

In der Betriebsart „Steuerung über Kontakte" oder „Steuerung über Remote-Kontakte" (Parameter *Local/Remote* **412** = 0 oder 2) wird der Frequenzumrichter direkt über die Digitaleingänge oder über die einzelnen Bits der virtuellen Digitalsignale im Steuerwort (*controlword*) gesteuert. Die Bedeutung dieser Eingänge ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.



Zustandswort

Bit	Bedeutung
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb freigegeben
3	Störung
4	Spannung freigegeben
5	Schnellhalt
6	Einschalten gesperrt
7	Warnung
8	-
9	Remote
10	Ziel erreicht
11	Interner Grenzwert aktiv
12	-
13	-
14	-
15	Warnung 2

Hinweis:
Wird die Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte" genutzt, muss die Reglerfreigabe an STOA (Klemme X11.3) und STOB (Klemme X13.3) eingeschaltet sein **und** das Bit 0 des Steuerwortes gesetzt werden, um den Antrieb starten zu können.
Die Betriebsarten „Steuerung über Kontakte" und „Steuerung über Remote-Kontakte" unterstützen nur die Betriebsart „Geschwindigkeit" (*mode of operation* „velocity mode").

Hinweis:
Die Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Frequenzumrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

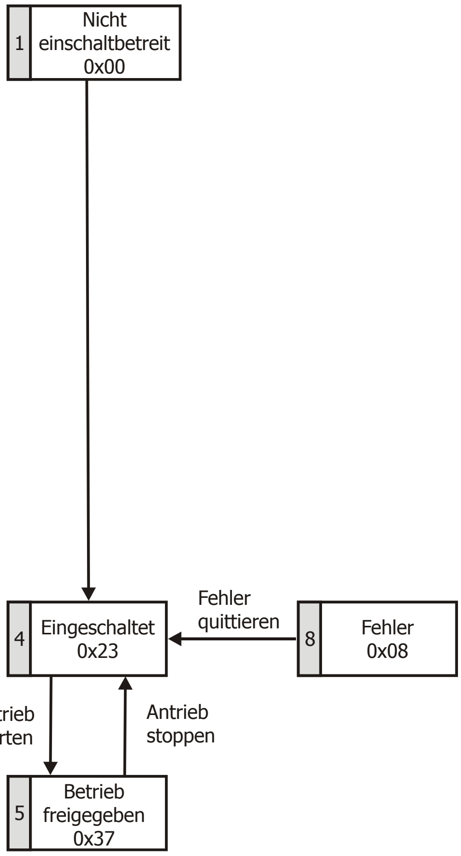
Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben" des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben" = 0 signalisiert „Keine Netzspannung" und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben" = 1 signalisiert „Netzspannung eingeschaltet" und der Antrieb ist startbereit.

10.1.1 Geräte Statemachine

Statemachine:



Zustandswort	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	1	0	1	1	1
Fehler	x	1	x	x	x

Hinweis:
„x" bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 „**Warnung**" kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen. Die Auswertung der aktuellen Warnung erfolgt durch Auslesen des Warnstatus mit Parameter *Warnungen* **270**.

Das Bit 10 „**Ziel erreicht**" wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall „Netzausfallstützung" wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht" gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *Sollwert erreicht: Schalthysterese* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Das Bit 11 „**Interner Grenzwert aktiv**" zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Das Bit 15 „**Warnung 2**" meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

10.2 Steuerung über Statemachine

In dieser Betriebsart „Steuerung über Statemachine" (*Local/Remote* **412** = 1) wird der Frequenzumrichter über das Steuerwort (*controlword*) der Statemachine angesteuert.

Der Übergang 4 zum Zustand „Betrieb freigegeben" ist nur möglich, wenn die Freigabe (STOA und STOB) und Start Rechtslauf oder Start Linkslauf gesetzt ist.

Das Objekt *0x6040/0 Controlword* ist für den Frequenzumrichter anwendbar, wenn der Parameter *Local/Remote* **412** auf „1 – Steuerung über Statemachine" eingestellt ist.

Steuerwort

Bit	Funktion
0	Einschalten
1	Spannung freigeben
2	Schnellhalt
3	Betrieb freigeben
4	Keine Funktion
5	Keine Funktion
6	Keine Funktion
7	Fehler rücksetzen
8	Keine Funktion
9	Keine Funktion
10	Keine Funktion
11	Keine Funktion
12	Keine Funktion
13	Keine Funktion
14	Keine Funktion
15	Keine Funktion

Zustandswort

Bit	
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb freigegeben
3	Fehler
4	Spannung freigegeben
5	Schnellhalt
6	Einschalten gesperrt
7	Warnung
8	Keine Funktion
9	Remote
10	Ziel erreicht
11	Interner Grenzwert aktiv
12	Keine Funktion
13	Keine Funktion
14	Keine Funktion
15	Herstellerabhängig Warnung 2

Hinweis:
Agile Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Umrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

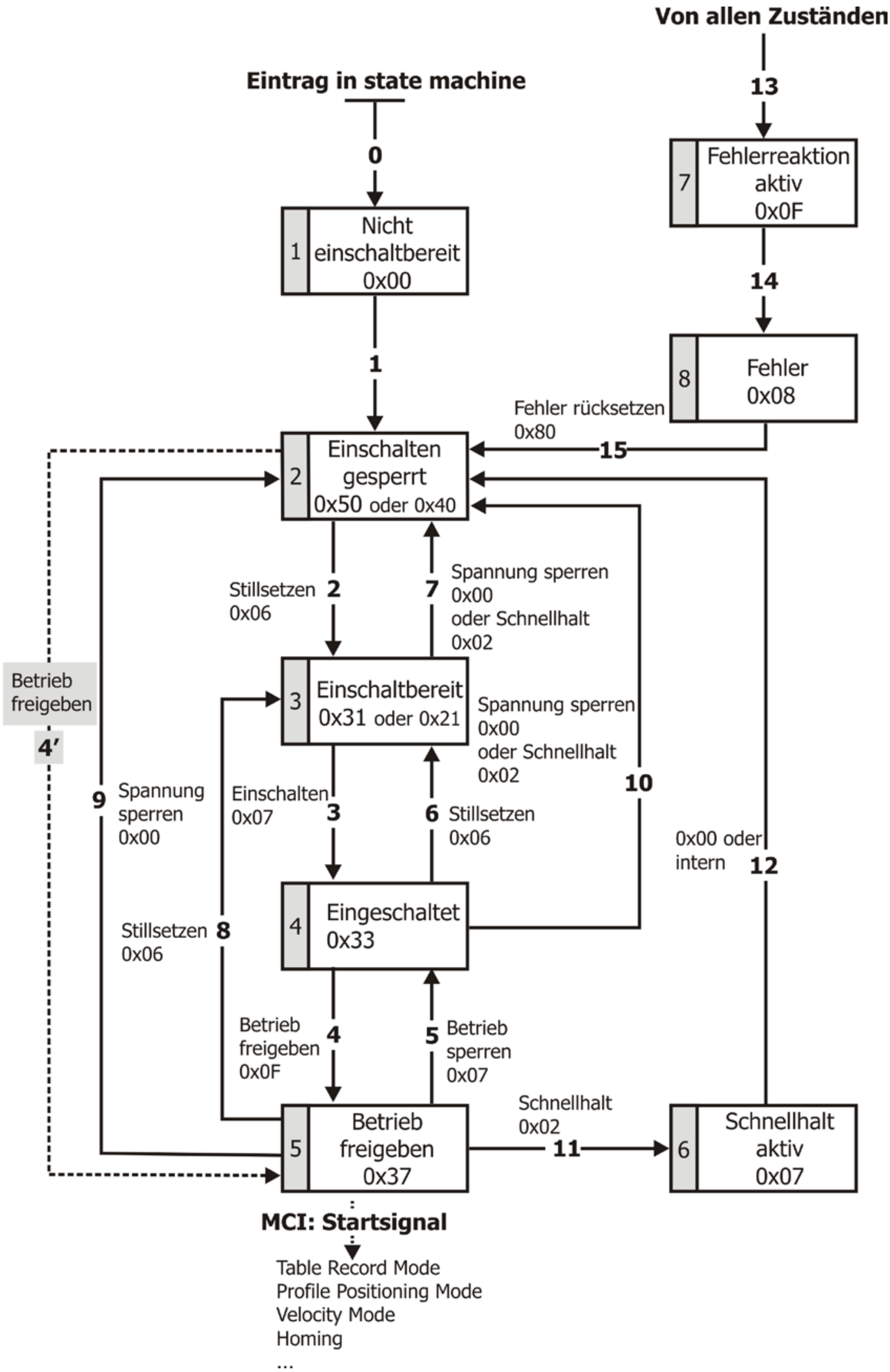
Bit 4 „Spannung freigegeben" des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung freigegeben" **= 0** signalisiert „Keine Netzspannung" und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung freigegeben" **= 1** signalisiert „Netzspannung eingeschaltet" und der Antrieb ist startbereit.

10.2.1 Statemachine Diagramm

Statemachine:



Steuerwort:
Die Befehle zur Gerätesteuerung werden durch die folgenden Bitmuster im Steuerwort ausgelöst.

Steuerwort						
Befehl	Bit 7 **Fehler rücksetzen**	Bit 3 **Betrieb freigeben**	Bit 2 **Schnell-halt**	Bit 1 **Spannung freigeben**	Bit 0 **Einschal-ten**	**Übergänge**
Stillsetzen	X	X	**1**	**1**	**0**	2, 6, 8
Einschalten	X	**0**	**1**	**1**	**1**	3
Einschalten	X	**1**	**1**	**1**	**1**	3
Spannung sperren	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Schnellhalt	X	X	**0**	**1**	X	7, 10, 11
Betrieb sperren	X	**0**	**1**	**1**	**1**	5
Betrieb freigeben	X	**1**	**1**	**1**	**1**	4
Fehler rücksetzen	**0 ⇨ 1**	x	x	x	x	15

„X" bedeutet beliebiger Wert.

Hinweis:
Der Übergang 3 (Befehl „Einschalten") wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben" des Zustandsworts gesetzt ist.
Hinweis:

- Der Übergang **4'** ist verfügbar und wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben" des Zustandsworts gesetzt ist.
- Der Frequenzumrichter kann nur gesteuert werden, wenn die logische Verknüpfung wahr ist. Die logischen Eingänge für Start Rechtslauf und Start Linkslauf können direkt mit „Ein" oder „Aus" verbunden werden (Parameter *Start-rechts* **68** und *Start-links* **69**).
  Digitaleingänge (STOA und STOB) müssen gesetzt werden.
  Damit ergibt sich:
  Freigabe: = (STOA und STOB) **UND** (Start Rechtslauf **ODER** Start Linkslauf)

Statuswort:
Das Zustandswort (*statusword*) zeigt den Betriebszustand.

Zustandswort						
Zustand	Bit 6 **Einschalten gesperrt**	Bit 5 **Schnell-halt**	Bit 3 **Fehler**	Bit 2 **Betrieb frei-gegeben**	Bit 1 **Einge-schaltet**	Bit 0 **Einschalt-bereit**
Einschalten gesperrt	**1**	X	**0**	**0**	**0**	**0**
Einschaltbereit	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
Eingeschaltet	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**	**1**
Betrieb freigegeben	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**
Schnellhalt aktiv	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**
Fehlerreaktion aktiv	**0**	X	**1**	**1**	**1**	**1**
Fehler	**0**	X	**1**	**0**	**0**	**0**

„X" bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 **„Warnung"** kann zu beliebigen Zeitpunkten gesetzt werden. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an.
Die anliegende Warnung kann im Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270** ausgelesen werden.

Das Bit 9 **„Remote"** wird gesetzt, wenn die Betriebsart auf Steuerung über Statemachine (*Local/Remote* **412** = 1) gesetzt ist **und** die Reglerfreigabe eingeschaltet ist.

Das Bit 10 **„Ziel erreicht"** wird gesetzt, wenn der eingestellte Sollwert erreicht wird. „Ziel erreicht" bezieht sich auf das Objekt für Sollgeschwindigkeit (Zielgeschwindigkeit) *0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit)*. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).
Für „Sollwert erreicht" gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *Sollwert erreicht: Schalthysterese* **549** eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Das Bit 11 **„Interner Grenzwert aktiv"** zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Das Bit 15 **„Warnung 2"** meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

10.3 Betriebsart Velocity Mode

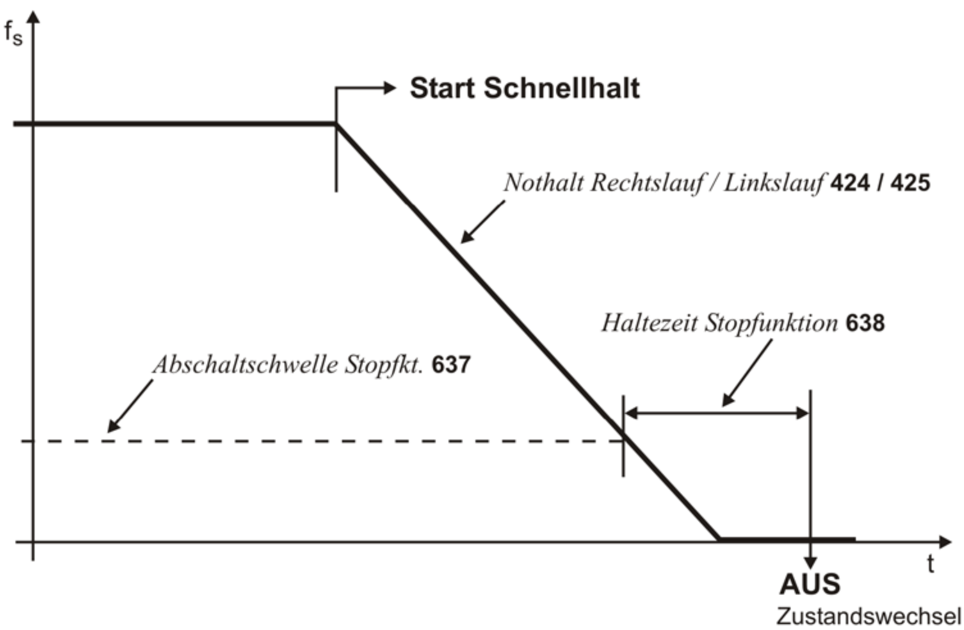
Das Objekt *0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten)* ist fest auf „2 - *velocity mode*" (Betriebsart Geschwindigkeit) eingestellt. Das Objekt *0x6061/0 Modes of operation display (Anzeige Betriebsarten)* ist fest auf „2 - *velocity mode*" (Betriebsart Geschwindigkeit) eingestellt. Diese Einstellungen können nicht geändert werden.

Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword
0x6041	Statusword
0x6042	Target velocity
0x6043	Velocity demand
0x6044	Control effort
0x6046	Velocity min max amount
0x6048	Velocity acceleration
0x6049	Velocity deceleration
0x604A	Velocity quick stop

10.3.1 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt.* **637** (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz* **419**) und *Haltezeit Stopfunktion* **638** (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.
Die Schnellhaltrampen werden über das Objekt *0x604A/n Velocity quick stop (Schnellhalt)* oder die Parameter *Nothalt Rechtslauf* **424** und *Nothalt Linkslauf* **425** eingestellt.



Ist während der Abschaltzeit die Frequenz/Drehzahl Null erreicht, wird der Antrieb weiterhin bestromt, bis die Abschaltzeit abgelaufen ist. Mit dieser Maßnahme wird sichergestellt, dass beim Zustandswechsel der Antrieb steht.

10.3.2 Verhalten bei Übergang 5 der Statemachine (Betrieb sperren)

- **392 Uebergang 5 der Statemachine**

Das Verhalten im Übergang 5 der Statemachine von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" ist über den Parameter *Uebergang 5 der Statemachine* **392** parametrierbar.

Parameter		Einstellung		
Nr.	**Beschreibung**	**Min.**	**Max.**	**Werkseinst.**
392	Uebergang 5 der Statemachine	0	2	2

Betriebsart	Funktion
0 - Freier Auslauf	Sofortiger Übergang von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet", freier Auslauf des Antriebs.
1 - Gleichstrombremse	Aktivierung Gleichstrombremse, mit dem Ende der Gleichstrombremsung erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet".
2 - Rampe	Übergang mit normaler Rampe, nach Erreichen des Stillstands erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet".

Hinweis:
Die Einstellung 1 „Gleichstrombremse" ist nur bei Anwendungen mit U/f-Kennlinien-steuerung (z. B. Konfiguration 110) möglich. Andere Konfigurationen unterstützen diese Betriebsart nicht.
Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart Gleichstrombremse nicht unterstützt (z. B. feldorientierte Regelung), kann der Wert „1" nicht eingestellt werden.
Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs des Bedienfelds oder der Bediensoftware VPlus angeboten.

Hinweis:
Die Werkseinstellung für *Uebergang 5 der Statemachine* **392** ist die Betriebsart „2 - Rampe". Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist die Werkseinstellung „0 - freier Auslauf".
Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5 der Statemachine* **392** geändert.

Ist *Uebergang 5 der Statemachine* **392** mit „1 - Gleichstrombremse" ausgelöst worden, wird erst nach dem Abschluss des Übergangsvorgangs ein neues Steuerwort akzeptiert. Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" erfolgt nach Ablauf der für die Gleichstrombremse parametrierten *Bremszeit* **632**.

Ist der Parameter *Uebergang 5 der Statemachine* **392** = „2 - Rampe" eingestellt, kann während des Herunterfahrens des Antriebs das Steuerwort wieder auf „Betrieb freigeben" gesetzt werden. Damit läuft der Antrieb wieder auf seinen eingestellten Sollwert hoch und verbleibt im Zustand „Betrieb freigegeben".

Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben" nach „Eingeschaltet" erfolgt nach Unterschreiten der eingestellten Abschaltschwelle und nach Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt.* **637** (Prozentwert von Parameter *Maximale Frequenz* **419**) und *Haltezeit Stopfunktion* **638** (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

10.3.3 Sollwert/Istwert

Die Steuerung (SPS) kann den Frequenz-Sollwert für den Frequenzumrichter über das Objekt *0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit)* im genutzten RxPDO vorgeben und den Istwert über das Objekt *0x6044/0 Control effort (aktuelle Drehzahl)* im genutzten TxPDO empfangen.

Die Nutzung des Soll-/Istwertkanals ist abhängig von der eingestellten Konfiguration (Regelverfahren). Der Istwert wird entsprechend dem benutzten Regelverfahren erzeugt.

Der Sollwert aus dem Objekt 0x6042 *Target-velocity* wird über den Feldbussollwert eingebracht.
Im Frequenzsollwertkanal kann über Parameter *Frequenzsollwertquelle 1* **475** oder *Frequenzsollwertquelle 2* **492** die Einstellung „20 – Feldbussollwert" gewählt werden.

Istwerte		
Parameter	**Inhalt**	**Format**
Sollfrequenz intern **228**	Summierter Sollwert *Frequenzsollwertquelle 1* **475** und *Frequenzsollwertquelle 2* **492**.	xxx.xx Hz
Sollfrequenz Bus **282**	Feldbussollwert vom CANopen-Bus	xxx.xx Hz
Sollfrequenz Rampe **283**	Aktuelle Sollfrequenz der Rampe	xxx.xx Hz

10.3.4 Sequenz Beispiel

Eine der folgenden Sequenzen kann verwendet werden:

1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x0006	Stillsetzen
3	Steuerwort =	0x0007	Einschalten
4	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

ODER

1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

11 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menüzweigen des Bedienfelds gegliedert. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar

Der Parameterwert wird von der SETUP-Routine eingestellt

Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar

11.1 Istwerte

Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
Istwerte des Frequenzumrichters				
228	Sollfrequenz intern	Hz	-1000,00 ... 1000,00	10.3.3
249	aktiver Datensatz	-	1 ... 4	10
260	Aktueller Fehler	-	0 ... 0xFFFF	9.5.2, 12.5
270	Warnungen	-	0 ... 0xFFFF	12.3
274	Warnungen Applikation	-	0 ... 0xFFFF	12.4
282	Sollfrequenz Bus	Hz	-1000,00 ... 1000,00	10.3.3
283	Sollfrequenz Rampe	Hz	-1000,00 ... 1000,00	10.3.3
411	Zustandswort	-	0 ... 0xFFFF	10
1290	Node-State (NMT)	-	0 … 127	8.7
1291	CAN-State (physical layer)	-	0 … 4	5.2
1453	OS SyncSource Act	-	Auswahl	8.10

Hinweis:
Die Parameter *aktueller Fehler* **260,** *Warnungen* **270** und *Applikations-Warnungen* **274** sind nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Sie sind nicht über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld ansprechbar.

11.2 Parameter

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
CAN Bus					
276	CAN Interface	-	Auswahl	1 - CM-CAN	6.4
385	CAN Baudrate	-	Auswahl	6 - 250 kBit/s	7.1
387	CAN Knoten-Nummer	-	-1 … 127	-1	7.2
388	CAN Störverhalten	-	Auswahl	1 - Störung	7.3, 9.5.1
Motorbemessungswerte					
373	Polpaarzahl	-	1 ... 24	2	9.5.5
Bussteuerung					
392	Übergang 5 der Statemachine	-	Auswahl	2 - Rampe	10.3.2
410	Steuerwort	-	0 … 0xFFFF	0	10
412	Local/Remote	-	Auswahl	4 - St. Keypad/Kontakte	10
Datensatzumschaltung					
414	Datensatzanwahl	-	0 ... 4	0	10
Frequenzrampen					
420	Beschleunigung (Rechtslauf)	Hz/s	0,00 ... 9999,99	5,00	9.5.9
421	Verzögerung (Rechtslauf)	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	9.5.10, 9.5.11

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
422	Beschleunigung Linkslauf	Hz/s	-0,01 ... 9999,99	-0,01	9.5.9
423	Verzögerung Linkslauf	Hz/s	-0,01 ... 9999,99	-0,01	9.5.10, 9.5.11
424	Nothalt Rechtslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	9.5.11, 10.3.1
425	Nothalt Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	9.5.11, 10.3.1
Digitalausgänge					
549	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	5,00	10.1, 10.2
Auslaufverhalten					
637	Abschaltschwelle Stopfkt.	%	0,0 ... 100,0	1,0	10.3.1, 10.3.2
638	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	1,0	10.3.1, 10.3.2
CANopen Mux/Demux					
1420	CANopen Mux Eingang Index (schreiben) 1)	-	EEPROM: 0 ... 16 RAM: 17 ... 33	1	9.4.5
1421	CANopen Mux Eingang Index (lesen) 1)	-	EEPROM: 0 ... 16 RAM: 17 ... 33	1	9.4.5
1422	CANopen Mux Eingänge	-	Auswahl	7 - Aus	9.4.5
CANopen					
1180	Betriebsart	-	Auswahl	0 - Aus	8.10
1423	CANopen Percentage Actual Value Source (Prozentist-wertquelle)	-	Auswahl	52 - Analogein-gang MFI1A	9.4.8
1451	CANopen OS Synctime	-	700 ... 900 µs	800 µs	8.10
1452	OS_SyncSource	-	Auswahl	1 - CANopen	8.10

1)

Nicht-flüchtig (feste Parametrierung)		Flüchtig	
0:	Alle Indizes im EEPROM	17:	Alle Indizes im RAM
1…16:	Ein Index im EEPROM	18…33:	Ein Index 1…16 im RAM

Hinweis:
Die Einstellung „0" für *CANopen Mux Eingang Index (schreiben)* **1420** ändert alle Daten im EEPROM bzw. RAM.

Hinweis:
Der Parameter *Datensatzanwahl* **414** ist nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Er ist nicht über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld ansprechbar.

12 Anhang

12.1 Steuerwort (Control Word) Übersicht

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der **Steuerwort** Bits bei Steuerung über Statemachine (*Local/Remote* **412** = "1 - Control via Statemachine").

Bit	*AGL Control word*
0	Switch On
1	Enable Voltage
2	Quick Stop
3	Enable Operation
4	
5	
6	
7	Fault reset
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

12.2 Statuswort (Status Word) Überblick

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der **Statuswort** Bits bei Steuerung über Statemachine (*Local/Remote* **412** = "1 - Control via Statemachine").

Bit	*AGL Status word*
0	Ready to Switch On
1	Switched On
2	Operation enabled
3	Fault
4	Voltage enabled
5	Quick Stop
6	Switch On Disabled
7	Warning
8	
9	Remote
10	Target reached
11	Internal limit active
12	
13	
14	
15	Warning 2

12.3 Warnmeldungen

Die verschiedenen Steuer- und Regelverfahren und die Hardware des Frequenzumrichters beinhalten Funktionen, die kontinuierlich die Anwendung überwachen. Ergänzend zu den in der Betriebsanleitung dokumentierten Meldungen werden weitere Warnmeldungen durch die CANopen Kommunikation aktiviert. Die Warnmeldungen erfolgen bitcodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen* **270**.
Parameter *Warnungen* **269** zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPLus.
Verwenden Sie Parameter *Warnungen* **270** um die Warnmeldungen über CANopen auszulesen.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	**Warncode**	**Beschreibung**
0	0x0001	Warnung Ixt
1	0x0002	Warnung Kurzzeit-Ixt
2	0x0004	Warnung Langzeit-Ixt
3	0x0008	Warnung Kühlkörpertemperatur Tk
4	0x0010	Warnung Innenraumtemperatur Ti
5	0x0020	Warnung Limit
6	0x0040	Warnung Init
7	0x0080	Warnung Motortemperatur
8	0x0100	Warnung Netzphasenausfall
9	0x0200	Warnung Motorschutzschalter
10	0x0400	Warnung Fmax
11	0x0800	Warnung Analogeingang MFI1A
12	0x1000	Warnung Analogeingang MFI2A
13	0x2000	Warnung Systembus
14	0x4000	Warnung Udc
15	0x8000	Warnung *Warnungen Applikation* **273**

Hinweis:
Die Bedeutungen der einzelnen Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

12.4 Warnmeldungen Applikation

Ist das höchste Bit der Warnmeldung gesetzt, liegt eine „Warnmeldung Applikation“ an. Die Applikationswarnmeldungen erfolgen bitkodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen Applikation* **274.** Parameter *Warnungen Applikation* **273** zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPlus.
Verwenden Sie Parameter *Warnungen Applikation* **274** um die Warnmeldungen über CANopen auszulesen.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	**Warncode**	**Beschreibung**
0	0x0001	BELT - Keilriemen
1	0x0002	(reserviert)
2	0x0004	(reserviert)
3	0x0008	(reserviert)
4	0x0010	(reserviert)
5	0x0020	(reserviert)
6	0x0040	SERVICE
7	0x0080	User 1
8	0x0100	User 2
9	0x0200	(reserviert)
10	0x0400	(reserviert)
11	0x0800	(reserviert)
12	0x1000	(reserviert)
13	0x2000	(reserviert)
14	0x4000	(reserviert)
15	0x8000	(reserviert)

Hinweis: Die Applikations-Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

12.5 Fehlermeldungen

Der nach einer Störung gespeicherte Fehlerschlüssel besteht aus der Fehlergruppe FXX (high-Byte, hexadezimal) und der nachfolgenden Kennziffer XX (low-Byte, hexadezimal).

Kommunikationsfehler			
Schlüssel		**Bedeutung**	
F20	21	CAN Bus-OFF	
	22	CAN Guarding	
	23	Error state	
	24	SYNC error (SYNC timing)	
	25	CAN NMT Fehler	
	26	RxPDO1 length error	(Anzahl der empfangenen Bytes unterschiedlich zum Mapping)
	27	RxPDO2 length error	
	28	RxPDO3 length error	
F23	nn	CAN Heartbeat, nn = Node-ID ausgefallener Knoten (hex)	

Der aktuelle Fehler kann über Parameter *Aktueller Fehler* **260** ausgelesen werden.
Parameter *Aktueller Fehler* **259** zeigt den aktuellen Fehler als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPLus.
Neben den genannten Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden. Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die in der Liste nicht aufgeführt sind, so stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.

Index

Bonfiglioli
power, control and green solutions

Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen sowie Anlagen im Rahmen der erneuerbaren Energien.

www.bonfiglioli.com

Bonfiglioli Riduttori S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A
40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna, Italy

tel: +39 051 647 3111
fax: +39 051 647 3126
bonfiglioli@bonfiglioli.com
www.bonfiglioli.com

VEC 677 R0